المجلة العلمية لكلية الآداب مج 10، ع 3 (2021) 33 - 79
المجلة العلمية لكلية الآداب
https://artdau.journals.ekb.eg/

تأثير الضوابط المناخية على بعض خصائص التربة بشمالي الدلتا المصرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دراسة تطبيقية

أ./ علا الشربيني صابر الشربيني[1]. أ.د / صلاح معروف عبده عماشة [2]
[1] المدرس المساعد قسم الجغرافيا كلية الأداب جامعة دمياط [2] أستاذ الجغرافية الطبيعية وGISقسم الجغرافيا. كلية الأداب. جامعة دمياط

المستخلص

تناول هذا البحث تأثير المناخ على خصائص التربة بشمال الدلتا والتي شملت: الإشعاع الشمسي – درجة الحرارة – الرياح – المطر – التبخر بالإضافة إلى عرض الميزانية المائية للتربة والتحليل الإحصائي للعلاقة بين الضوابط المناخية والتربة لقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على التحليل المكاني للضوابط المناخية، وأثرها على خصائص تربة منطقة الدراسة والتي تعد إحدى مؤشرات عملية الاستقرار الزراعي بها وتحديد مناطقها المستقبلية، وعليه تأخذ هذه الدراسة أربعة أبعاد رئيسة تتمثل في التالي:
معرفة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة للفترة (1974-2015)، استخراج وقياس الضوابط المناخية وأثرها على خصائص التربة، تحديد الفائض والعجز المائي للاستفادة في تقييم منطقة الدراسة، وضع مجموعة من الحلول المقترحة والممكنة لمعالجة مشكلات خصائص التربة والتي يمكن تطبيقها عمليا بمنطقة الدراسة في ظل ظروفها الطبيعية والتقنيات التي يمكن إتباعها فى سبيل التنمية المستقبلية.

الكلمات المفتاحية:
رطوبة التربة – الميزانية المائية –العجز المائي – معامل الجفاف – درجة القارية

تاريخ المقالة:
تاريخ اســـــتلام المقالـــة: 10 مايو 2021
تاريخ استلام النسخة النهائية: 18 يونيو 2021
تاريخ قبـــول المقالـــــة: 7 يوليو 2021

1 مقدمة

تعد دراسة الضوابط المناخية وعلاقتها بخصائص التربة أحد الموضوعات المهمة فى علم البيدوجغرافية Pedogeography لما لها من علاقة مهمة فى تقييم التربة وتصنيفها وإستخدامها ،كما يعد أمرا ضروريا للتخطيط والإستخدتم الأمثل للتربة .ومماالاشك أن لمعرفة خصائص التربة أهمية واضحة فى توزيعاتها المكانية لما لهما من أهمية حيوية فى هذا المجال (البنا،على،2003،ص49).

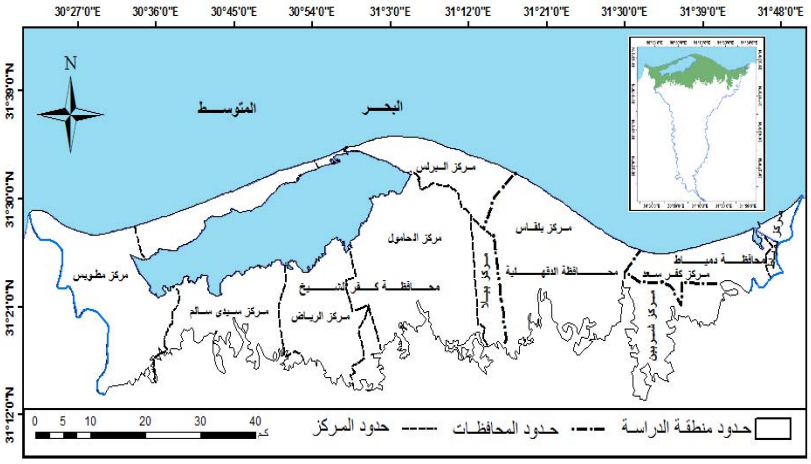
ومن ثم تختلف صفات التربة حسب درجة نشاط وتأثير هذه العوامل المتمثلة ومنها الضوابط المناخية والتى تشمل (درجة الحرارة، الإشعاع الشمسى، المطر..... إلخ)، وتعد أحد عوامل تكوين التربة النشطة المؤثرة فى تكوين التربة وعملياتها إذ أن التربة تتأثر بالظروف المناخية تأثيرا مباشرا فى جميع مراحل تطورها من مرحلة إشتقاقها وحتى آخر مراحل تكوينها(الشلش،1981،ص35) ، الأمر الذى يؤدى إلى زيادة تعقيد دراستها، بالإضافة إلى تأثيرها على خصائص التربة الطبيعية والكيميائية وهذا ما أكده (باتريك وآخرون،2005، ص 150)أيضا.

وعلى أية حال تمثل هذه الدراسة محاولة لإبراز دور الضوابط المناخية فى الوصول الى تحقيق أهداف إستراتيجية كالهيمنة والسيطرة على خصائص التربة اقتصاديا لكى يتسنى استخدامها الاستخدام الأمثل. وتعد محاولة –أيضا- لزيادة تنمية الأراضى الزراعية فى منطقة الدراسة، ولاسيما مع ازدياد الطلب على موضوع الغذاء وتعمير المنطقة نظرا لزيادة السكان. وقد أخذ الجغرافيون على عاتقهم الاهتمام الكبير بالدراسات المختلفة فى الآونة الأخيرة عن طريق دراسة بعض المتغيرات المكانية وتقييم التربة بمناطق مختلفة على سبيل المثال (عماشة،صلاح، Aboud, 1983; Alaily, 1993; 2007) من أجل تحديد تقييم خصائصها وتحديد مشكلاتها، ومن ثم وضع الحلول الملائمة وإعطاء سبل الاستفادة العظمى من عمليات التكوين والتقييم.

2 موقع ومساحة منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة فى أقصى شمال الدلتا بين دائرتى عرضَ13 31°وَ32 31° شمالا، وخطى طول َ20 30° وَ48 31° شرقا، حيث تأخذ شكلا أرضيا طوليا. وتأتى المنطقة كميزة مكانية فريدة على ساحل البحر المتوسط فى وضعها الطبيعى حيث تمتد من فرع دمياط شرقا الى فرع رشيد غربا، وتنحصر بين شاطئ البحر المتوسط شمالا حتى خط كنتور واحد متر جنوبا شكل(1). وبهذا الشكل الأرضى تأخذ امتدادا طويلا ومفتوحا على ساحل البحر المتوسط بطول 142 كم وأقصى اتساع

لها من الشمال الى الجنوب 39 كم، وعموما تبلغ مساحة المنطقة حوالى 2426 كم2، حيث تنحدر بشكل عام نحو الشمال.



شكل (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم 50000:1 باستخدام برنامج ArcGis 10.2

وتعد منطقة الدراسة إحدى الأقسام الجغرافية الرئيسة فى محافظات شمال الدلتا والتى تتمتع بموقع متميز على طول امتداد ساحل البحر المتوسط، نظرا لموقعها الجغرافى وعلاقاتها المكانية الجيدة. وبناء على ذلك؛ فهى تمتلك العديد من التباين الواضح فى مواردها الأرضية التى كانت السبب الرئيسى فى أهمية الدراسة، وتمثل إحدى العناصر المهمة فى تشكيل مورد زراعى جيد. وهذه الخصائص جعلتها منطقة تنفرد بالتميز، فضلا عن التوجه الحكومى فى التنمية الاقتصادية لها. وفى كل الأحوال فإن خصائص الموقع الجغرافى وطبيعة وشكل المنطقة تعد من أكبر العوامل المتحكمة فى أثر الضوابط المناخية على تغير خصائص تربة المنطقة. وفى كل الأحوال فإن خصائص الموقع الجغرافى وطبيعة وشكل المنطقة تعد من أكبر العوامل المتحكمة فى تحديد قيمة الضوابط المناخية وأثرها على خصائص التربة والتنمية الزراعية، وقد تناولت الدراسة الحالية العناصر التالية:

3 أسباب إختيار الدراسة

تتمثل أسباب اختيار الدراسة فى التالى:

- أهمية منطقة الدراسة من حيث التميز المكانى وموقعها الجغرافى.
- عدم وجود دراسة جغرافية تناولت أثر الضوابط المناخية على خصائص تربة منطقة الدراسة.

- استواء سطح المنطقة بشكل عام ووفرة البيانات المناخية.
- دراسة الخلل الكبير مابين الموارد الأرضية وخصائص تربة منطقة الدراسة.
- تفعيل خطط التنمية وإبراز قيمة خصائص التربة والتى يمكن تطويرها، مما سيؤدى الى زيادة الآثار الايجابية فى المنطقة وتكوين مجتمع عمرانى جديد.

4 مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة البحث فى دراسة دور الضوابط المناخية فى التأثير الواضح على تكوين التربة وتغير خصائصها بمنطقة الدراسة، مع الأخذ فى الاعتبار أنها تكون على أساس مستويين:

أولهما: دراسة الضوابط المناخية وتتمثل فى (الحرارة، والمطر، والرياح، والتبخر- النتح، والمطر..الخ) وأن جميعها ملاءمة للدراسة وعلاقتها بخصائص التربة وتنمية إدارتها، وعليه كان لابد من توفير المياه لضمان عملية إستخدام التربة للوقوف على تحديد درجة صلاحيتها.

ثانيهما: وتتمثل فى قياس الضوابط المناخية المختلفة وذلك عن طريق الدراسات التحليلية والكمية التى تم اجرائها ودعمتها بالبيانات المتاحة ، هذا مع الأخذ فى الاعتبار أثرها الواضح فى تباين خصائص التربة ، وأصبح الأمر ضرورى لمحاولة فهمها الجيد والعميق من أجل الوصول الى تقييم التربة وآثارها على مستقبل التنمية الزراعية بحيث يمكن اعتبار التربة والتنمية أرضا مشتركة تأتى كعلاقة واضحة فى البحث الجغرافى التطبيقى (عماشة،صلاح، 2013، ص198).

5 تساؤلات الدراسة

ومن خلال تلك الأهداف تحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات التالية:

1. هل تؤثر درجة الحرارة على الملوحة والمادة العضوية بالتربة؟ ماهى الصورة الحقيقية المستندة على اختلافات الضوابط المناخية داخل منطقة الدراسة؟.
2. هل تملك الضوابط المناخية الأخرى (المطر والتبخر- النتح...الخ) دورا مؤثرا فى تباين خصائص التربة بمنطقة الدراسة؟
3. هل من الممكن الاستفادة من الضوابط المناخية فى زيادة تحسين خصائص التربة بالمنطقة؟
4. هل هناك فروق واضحة بين الضوابط المناخية لتقييم خصائص التربة الطبيعة والكيميائية وماهو العنصر المناخى الأكثر وضوحا لهذه الفروق؟

6 فرضيات الدراسة

- تأثير الضوابط المناخية على خصائص التربة الطبيعية والكيميائية.
- وجود علاقة طردية ذات دلالة احصائية بين انخفاض كمية المطر وإنخفاض رطوبة التربة.
- وجود علاقة طردية بين إرتفاع درجة الحرارة وزيادة معدل التبخر-النتح.
- وجود علاقة قوية لارتفاع درجة الحرارة وأثرها على زيادة معدل العجز المائى.

7 المصطلحات الواردة فى الدراسة

النظام الأرضى Landsystem

يعرف النظام الأرضى بأنه عبارة عن الوحدة المتشابهة فى خصائصها العامة والتى تمثل وحدات أرضية كبيرة. ولقد ذكر كل من كريستيان وستوآرت(Christian and Stewart, 1953, p23) بأنه عبارة عن منطقة أو مجموعة مناطق تظهر فيها تشابه للطبوغرافية والتربة والنبات الطبيعى، ولقد اعتمد عليها فى تقسيم المنطقة الى عدة نظم أرضية مختلفة تمثلت فى الرموز التالية (أ، ب، ج). وعادة ماترتبط بالشكل الجيومورفولوجى داخل المنطقة(عماشة،صلاح ،2013،ص199).

حرارة التربة :Soil Temperature

هى كمية الوحدات الحرارية التى تخزنها التربة ويستفيد منها النبات كمصدر من مصادر الطاقة (فضيل وآخرون،1985،ص48)،وتعد مسألة أساس فى الدراسات البيدوجغرافية التطبيقية.

الموازنة المائية Soil water Balance

تعرف الموازنة المائية بالعلاقة بين مايدخل المنطقة من مياه فى شكل تساقط وبين الفاقد بالتبخر- النتح من النبات، وكذلك أى تغييرات فى المياه المختزلة، وبالتالى يحدد العجز المائى بأنه زيادة الفاقد عن الفائض (عماشة،صلاح،2013،ص6).

8 أهداف الدراسة

لقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على التحليل المكانى للضوابط المناخية ، وأثرها على خصائص تربة منطقة الدراسة والتى تعد إحدى مؤشرات

عملية الاستقرار الزراعى بها وتحديد مناطقها المستقبلية، وعليه تأخذ هذه الدراسة أربعة أبعاد رئيسة تتمثل فى التالى:

1. معرفة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة للفترة (1974-2015).
2. استخراج وقياس الضوابط المناخية وأثرها على خصائص التربة.
3. تحديد الفائض والعجز المائى للاستفادة فى تقييم منطقة الدراسة.
4. وضع مجموعة من الحلول المقترحة والممكنة لمعالجة مشكلات خصائص التربة والتى يمكن تطبيقها عمليا بمنطقة الدراسة فى ظل ظروفها الطبيعية والتقنيات التى يمكن إتباعها فى سبيل التنمية المستقبلية.

9 منهجية وأساليب الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المناهج الوصفية التحليلية والاستنتاجية والتحليلية لمراجعة ورصد أهم عناصر المناخية اعتمادا على بيانات الأرصاد الجوية والخرائط الطبوغرافية، وذلك من خلال استخدام المعلومات، والتقارير، والبيانات، والإحصاءات المنشورة من قبل الجهات الرسمية، وتم توفير البيانات الجغرافية التى تضمنتها الدراسة عن طريق عدة أساليب تمثلت فيما يلى:

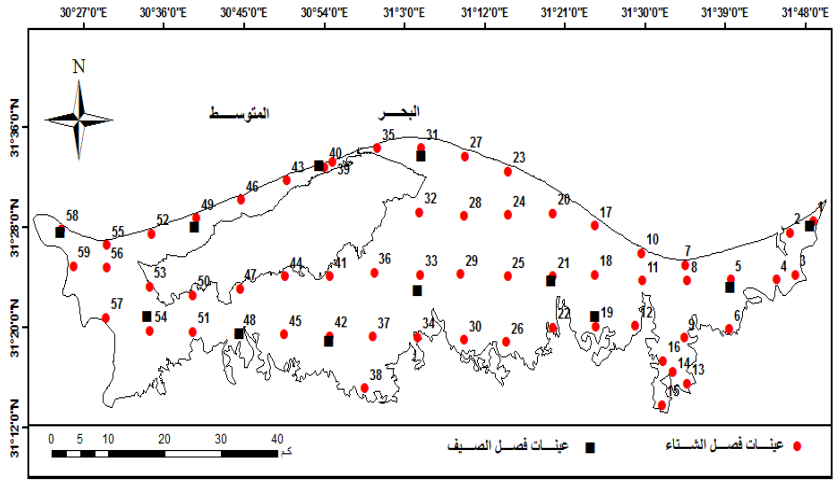
1-الأسلوب الكمى وذلك من أجل الحصول على المتوسطات والمعدلات المناخية ، حيث تم الإعتماد على البيانات المناخية المأخوذة من محطات أرصاد (دمياط - بلطيم – المنصورة –الإسكندرية) المصدر الرئيسى الذى تم الإعتماد عليها لدراسة أثر المناخ فى تكوين التربة بمنطقة الدراسة. ولايمكن أن تظهر عناصر المناخ بشكل واضح إذا إعتمدنا فقط على المعدلات السنوية وذلك لأن أدنى وأعلى قيمة للعناصر المناخية ونمط توزيعهم الفصلى والشهرى تعد من الصفات المناخية ذات الأثر الفعال على تكوين التربة (عماشة،صلاح ،2018،ص173).

2-الأسلوب التقنى حيث يتمثل فى استخدام الأساليب البيانية والكارتوجرافية واستخدام GIS، واللجوء إلى الدراسة التطبيقية عن طريق دراسة التحليل الدقيق للعناصر المناخية وأثرها على الضبط المكانى لخصائص تربة المنطقة.

10 الدراسات السابقة

لقد أجريت بعض الدراسات حول موضوع دراسة التربة فى مناطق مختلفة من منطقة الدراسة حيث ركزت الدراسات الجغرافية وغير الجغرافية التى أجريت فيها على فحص وتحليل الأبعاد الجغرافية بمنهجية واضحة، وهدفت الى تحليل الوضع الجيمورفولوجى والاقتصادى

والعمرانى واستعراض الإمكانيات البشرية فى عملية التنمية من خلال تقييم للإحصاءات المتوفرة عن محافظات منطقة الدراسة ككل أو جزءا من منطقة الدراسة. وأعطت الحكومة المصرية منظمات وهيئات علمية مختلفة لدراسة الحركة السياحية والتنقيب على المعادن أو المياه بصفة عامة دون التركيز على عنصر بعينه، وتتمثل فى التالى:



شكل (2) قطاعات التربة فى منطقة الدراسة

المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم 50000:1 باستخدام برنامج ArcGis 10.2

لقد أجريت خلال النصف الثانى من القرن العشرين بعض الدراسات حول دراسة التربة فى دمياط (عماشة ،صلاح، 1994) من حيث خصائصها وأثرها على درجة الاستغلال البشرى. أما دراسة Abdel-Kaderk,2005) فتناولت مؤشرات تدهور الأراضى بدلتا النيل فى اطار القوى المحركة (النمو السكانى، وكميات المياه المتاحة، ومساحة الأراضى المزروعة، ارتفاع مستوى سطح البحر) ومؤشرات الضغط (تقدم المياه الجوفية، والزحف العمرانى على الأراضى الزراعية، والتربة والمياه) ومؤشرات الحالة (النحر المائى للدلتا، ملوحة الأرضى، تلوث التربة والمياه) ومؤشر التأثير(تدهور انتاجية الأرض وانعكاسه على حدوث فجوة غذائية) ومؤشر الاستجابة (اصدار القوانين، دور الدولة فى التوسعات الزراعية، صيانة الموارد الأرضية والمائية).

اما دراسة (Ali, *et al,* 2008) فتناولت استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لعمل خرائط التربة وتصنيف القدرة الانتاجية لمنطقة ادكو –رشيد بشمالى دلتا النيل. أما دراسة (**Zahran,**1999) فتناولت التطور البيئى لبنيان الساحل الدلتاوى فى

مصر من خلال دراسة الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية وخصائص التربة لمنطقة الدراسة.

مجمل القول لقد جمعت البيانات والمعلومات من الهيئات والمنظمات العلمية بشكل واضح من خلال سلسلة التقارير والأبحاث والرسائل العلمية المختلفة حيث تناول (محسوب،عمرو ،2009) جيمورفولوجية السهل الساحلى على لدلتا النيل بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد وتناول (نبيه،عيد ،2015) الأخطار الجييموروفولجية على المنطقة الساحلية بين فرعى دمياط ورشيد بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد بينما تناول (مرغنى،على ،1988) جيمورفولوجية الشريط الساحلى بين فرعى دمياط ورشيد بالاضافة إلى (التهامى،محمد ،2014) حيث تناول السبخات بشمالى دلتا النيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية حيث تعرضت الدراسات السابقة لبعض الأساليب والمناهج العلمية التى يمكن إتباعها للتنمية الاقتصادية.

يتضح من عرض الدراسات السابقة؛ أن موضوع الدراسة لم يتناول من قبل الباحثين الجغرافيين وغير الجغرافيين. ولذا كانت المنطقة جديرة بالدراسة العلمية من أجل التنبؤ بتقييم خصائص التربة والتنمية المستقبلية الزراعية. وعلى الرغم من عمومية أو خصوصية هذه الدراسات إلا أنها قد أعطت وألقت الضوء على بعض الملامح العامة للعناصر الجيمورفولوجية والتربة وغيرها كجزءا فى منطقة الدراسة. ولكن القليل من هذه الدراسات اهتمت بالتربة على نطاق ضيق دون الاعتماد على القواعد والمعايير العلمية لأثر الضوابط المناخية على خصائص التربة، وهو ماسوف نناقشه فى هذه البحث من خلال دراسة الضوابط المناخية لمنطقة الدراسة وأثرها على خصائصها.

11 نتائج الدراسة

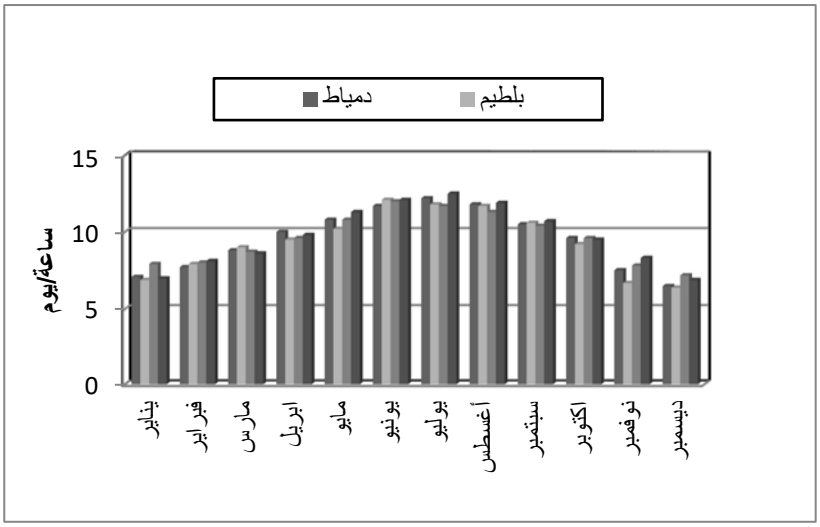
1.11 الإشعاع الشمسي Solar Radiation

تعمل حرارة الشمس الواصلة الى سطح المنطقة على تسخين التربة، ويتفاوت ذلك بحسب طبيعة ونوع الرواسب الموجودة، وكثافة الغطاء النباتي، فضلا عن تأثير الإشعاع الشمسى فى توفير المادة العضوية للتربة وسرعة تحللها والتأثير فى عملية التركيب الضوئى للنبات. ونظرا لوقوع منطقة الدراسة فى النصف الشمالى من الكرة الأرضية فإن زاوية وفترة الإشعاع الشمسي يتباينان فصليا ومكانيا. وعليه فإن زاوية سقوط الإشعاع الشمسى تبدأ بالتزايد التدريجى اعتبارا من شهر يوليو وذلك لانتقال الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان وقد بلغ معدل زاوية سقوط الإشعاع فى هذا الشهر (31°) فى جميع محطات الدراسة.

جدول (1) المتوسطات الشهرية والسنوية لعدد ساعات سطوع الشمس فى محطات منطقة الدراسة ساعة /يوم

الشهر / المحطة	دمياط	بلطيم	المنصورة	الإسكندرية
يناير	7.1	6.9	7.9	7
فبراير	7.7	7.9	8	8.1
مارس	8.8	9	8.7	8.6
ابريل	10	9.5	9.6	9.8
مايو	10.8	10.2	10.8	11.3
يونيو	11.7	12.1	12	12.1
يوليو	12.2	11.8	11.7	12.5
أغسطس	11.8	11.7	11.3	11.9
سبتمبر	10.5	10.6	10.4	10.7
اكتوبر	9.6	9.2	9.6	9.5
نوفمبر	7.5	6.7	7.8	8.3
ديسمبر	6.5	6.4	7.2	6.9
المعدل السنوى	**9.5**	**9.3**	**9.6**	**9.7**

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية ،بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974-2015



شكل (3)المتوسطات الشهرية لسطوع الشمس فى محطات منطقة الدراسة
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (1)

يتضـــح من جدول (1) وشـــكل (3) أن المعدلات الشـــهرية لكمية الاشعاع الشمسى خلال احدى عشر عاما متباينة من شهر إلى آخر، حيث كانت تأخذ بالارتفاع تدريجيا من شـهر مارس الذى بلغ المعدل فيه (8.8،

9، 8.7، 8.6°م) فى محطات دمياط وبلطيم والمنصورة والاسكندرية على التوالى، بينما وصل ذروتها خلال شهر يونيه (12.1، 12°م فى محطتى بلطيم والمنصورة)، وفى شهر يوليو (12.2°م فى دمياط و12.5 °م فى الاسكندرية)، وذلك بسبب طول عدد ساعات النهار خلال الفصل، فضلا عن صفاء السماء التى لاتحجب أشعة الشمس والتى تساعد على تسخين التربة ، ويتوقف ذلك على نسبة الغطاء النباتى ولون التربة (عماشة،صلاح ،2018،ص157). وأما معدل سطوع الشمس خلال فصل الشتاء فيقل نظرا لكثرة الغيوم والسحب التى تحجب أشعة الشمس لفترات طويلة خلال النهار، بالإضافة إلى قصر عدد ساعاته ، وخاصة خلال شهرى ديسمبر ويناير حيث سجلت محطات دمياط وبلطيم والمنصورة والاسكندرية أدنى معدلاتها (6.5، 6.4، 7.2، 6.9°م) على التوالى.

ويمكن إرجاع طول ساعات السطوع الشمسى الفعلى داخل منطقة الدراسة بسبب صفاء الجو وخلوه من الغيوم معظم أيام السنة حيث أثر بشكل واضح على حالة التربة بالنسبة للمحتوى الرطوبي وحالة الماء فيها، وذلك ما أظهرته نتائج التحليلات المختبرية والعمل الميدانى، وأكدت على تباين درجات الحرارة حيث تعد كمية الإشعاع الشمسى من العوامل المهمة التى تؤثر بطريقة مباشرة وغير مباشرة فى تكوين التربة، وذلك بتسخين سطح الأرض ورفع درجة حرارتها عن طريق التوصيل الحرارى، وأما تأثيرها الغير مباشر فيكون على لون التربة فالإرتداد الإشعاعى القليل المرتبط بالألوان القاتمة أو الرواسب السوداء والعكس صحيح، فضلا عن تأثيره على النبات أثناء عمليات التفاعل البيولوجى (عماشة،صلاح ،2018، ص88).

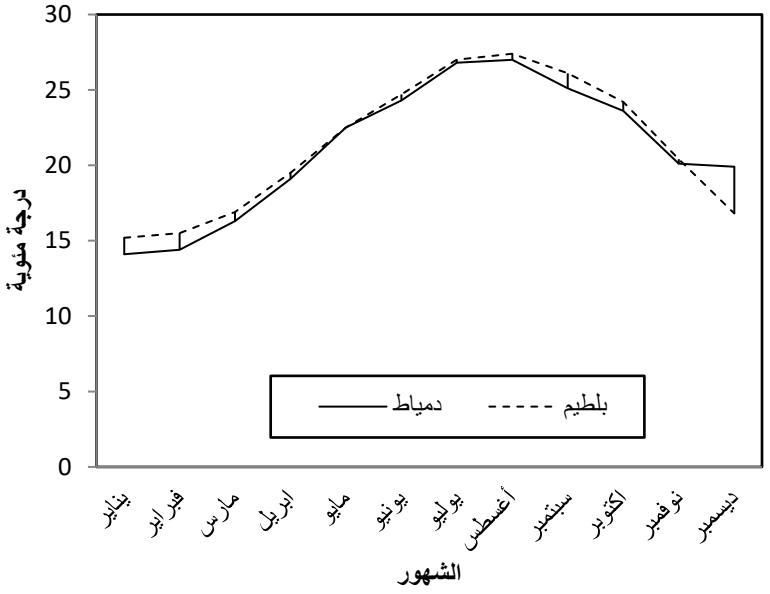
2.11 درجة الحرارة Temperature

تلعب درجات الحرارة دورا مباشرا وفعالا فى تكوين وتشكيل التربة وتحديد خصائصها إذ تتحكم بسرعة وتنشيط التجوية الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية فتزداد (2-3) مرات مع كل ارتفاع (°10) خاصة فى الطبقة السطحية منها ، بينما تكون الحرارة ثابتة عند العمق (50 سم). وتعد درجة الحرارة من العوامل المهمة فى عملية تكوين التربة وعاملا حاسما فى عملية تطورها (جويفل وآخرون ،2000، ص76)، وهذا ما أكده أيضا (عباس،1989،ص104) حيث تتداخل الحرارة مع الرطوبة وتؤثر على مدى فاعلية الأمطار الساقطة فى المنطقة إذا أنها تحدد مدى مايفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتح او كليهما معا.

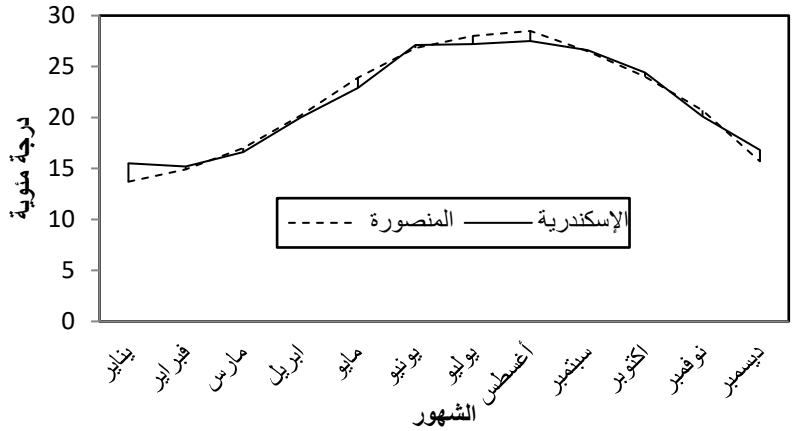
جدول (2) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة في محطات منطقة الدراسة(م°)

	دمياط	بلطيم	المنصورة	الإسكندرية
يناير	14.1	15.2	13.7	15.5
فبراير	14.4	15.5	14.9	15.2
مارس	16.3	16.9	17	16.6
ابريل	19.1	19.5	20.2	20
مايو	22.5	22.5	23.9	22.9
يونيو	24.3	24.7	26.8	27.1
يوليو	26.8	27	28	27.2
أغسطس	27	27.4	28.5	27.5
سبتمبر	25.1	26.1	26.5	26.6
اكتوبر	23.6	24.2	24	24.4
نوفمبر	20.1	20.4	20.7	20.1
ديسمبر	19.9	16.8	15.7	16.8
المعدل السنوى	**21.1**	**21.35**	**21.6**	**21.65**

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015



شكل (4أ)المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة فى محطتى دمياط وبلطيم



شكل(4ب)المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة فى محطتى المنصورة
المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (2)

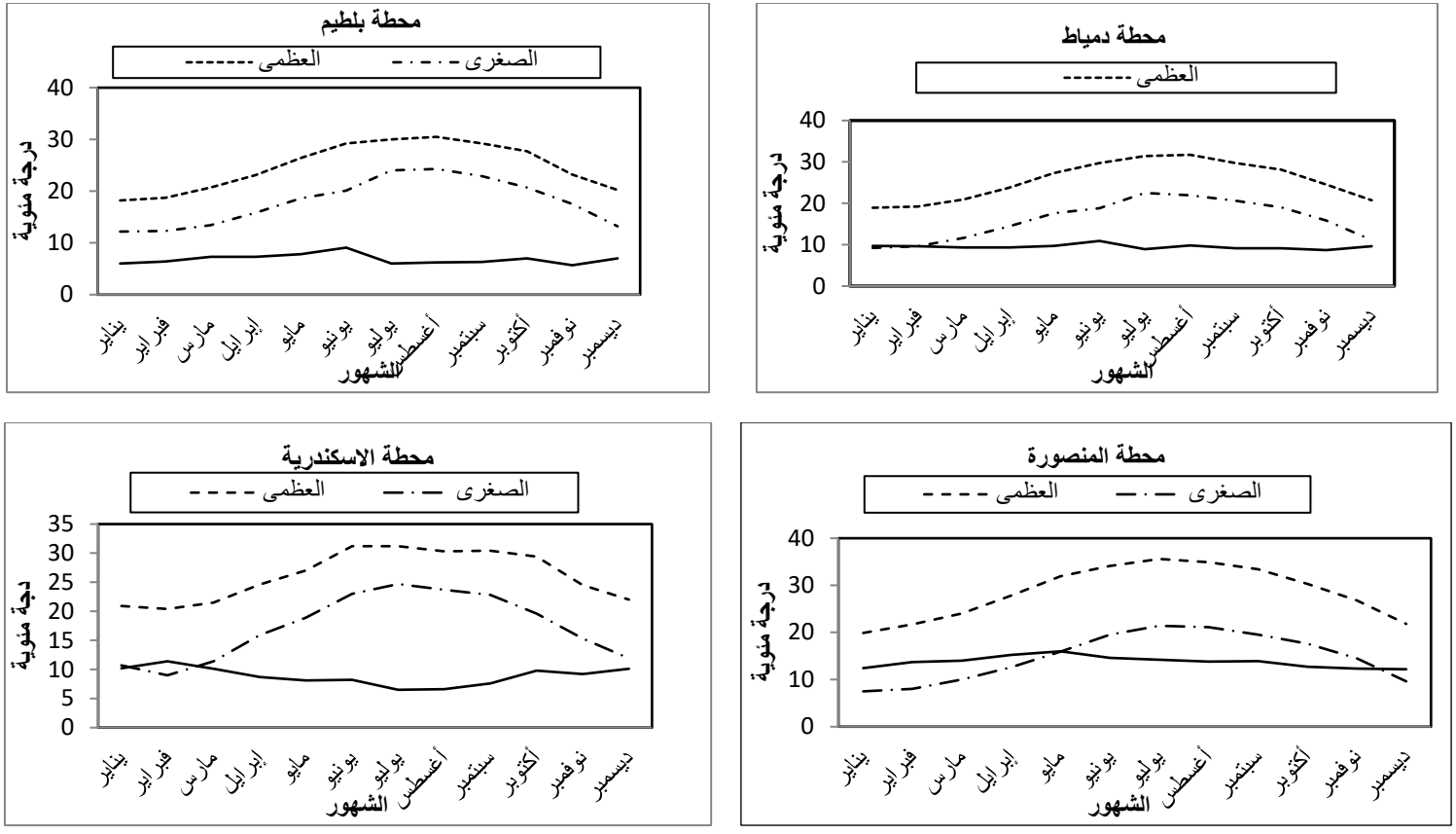
يتضـــح من تحليل جدول (2) وشـــكل (4أ،4ب) اختلاف وتباين درجات الحرارة من مكـان لأخر بمنطقـة الـدراســـة، فنجـد أن شـــهرى يوليو وأغسـطس أعلى شـهور السـنة فى درجة الحرارة بجميع المحطات حيث بلغ متوســـط الحرارة فى محطتى دمياط وبلطيم 27°م، 27.4°م ، و فى محطتى المنصـــورة والإســـكندرية بلغتا 28.5°م،27.5°م على التوالى نظرا لبعد الأولى عن المســـطحـات المـائيـة امـا الثـانيـة فوجود الظهير الصحراوى.

تبدو الإختلافات الحرارية الفصـلية مابين الصـيف والشـتاء واضـحة على مسـتوى المحطات حيث تصـل الحرارة أدناها خلال فصـل الشـتاء ويمثل شـــهر يناير أدنى الشـــهور حرارة فى محطة دمياط حيث بلغ متوســـط الحرارة 14.1°م ويعد شـهر فبراير أدنى الشـهور فى محطة الإسكندرية، حيث بلغ متوسـط 15.2°م ولاتزيد عن 14.8°م فى محطة المنصـورة ، بينما ترتفع درجات الحرارة تدريجيا خلال فصـل الربيع ويعد شـهر مايو أعلى درجات الحرارة بمحطات دمياط وبلطيم والمنصـورة والإسـكندرية حيث بلغت 22.5°م، 22.5°م،23.9°م،22.9°م على التوالى بـالتزامن مع قلـة الأمطـار وانخفـاض نســـبـة الرطوبـة، ويعنى ذلك ارتفـاع معدلات التبخر وتزايد نشـاط الخاصـية الشـعرية، حيث انعكس ذلك على ارتفاع حرارة الطبقة السطحية من التربة، اذ تنخفض نسبة الرطوبة فيها وتتأكسد المادة العضـوية، فضـلا عن التأثير الحرارى السـلبي على نشـاط الكائنات المجهرية المهمة في تحلل المادة العضـــوية ومزجها مع المواد المعدنية المشكلة للتربة.

جدول (3) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى المطلقة والصغرى المطلقة والمدى الحرارى بمنطقة الدراسة(م°)

المحطات	شهور السنة / درجة الحرارة(5م)	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوى
دمياط	العظمى	18.9	19.2	20.9	23.7	27.3	29.7	31.4	31.7	29.7	28.1	24.5	20.7	25.5
	الصغرى	9.2	9.6	11.6	14.4	17.6	18.8	22.5	21.9	20.6	19	15.8	11.1	16
	المدى الحرارى	9.7	9.6	9.3	9.3	9.7	10.9	8.9	9.8	9.1	9.1	8.7	9.6	9.5
بلطيم	العظمى	18.2	18.7	20.7	23.1	26.4	29.2	30	30.5	29.2	27.7	23.2	20.2	24.8
	الصغرى	12.2	12.3	13.4	15.8	18.6	20.1	24	24.3	22.9	20.7	17.5	13.2	17.9
	المدى الحرارى	6	6.4	7.3	7.3	7.8	9.1	6	6.2	6.3	7	5.7	7	6.8
المنصورة	العظمى	19.9	21.7	24	27.8	31.9	34.1	35.6	34.9	33.4	30.3	26.8	21.8	28.5
	الصغرى	7.5	8	10	12.6	15.9	19.5	21.4	21.1	19.5	17.6	14.5	9.6	14.8
	المدى الحرارى	12.4	13.7	14	15.2	16	14.6	14.2	13.8	13.9	12.7	12.3	12.2	13.8
الإسكندرية	العظمى	20.9	20.4	21.5	24.6	27	31.2	31.2	30.3	30.4	29.4	24.5	22	26.1
	الصغرى	10.7	9	11.4	15.9	18.9	23	24.7	23.7	22.8	19.6	15.3	11.9	17.2
	المدى الحرارى	10.2	11.4	10.1	8.7	8.1	8.2	6.5	6.6	7.6	9.8	9.2	10.1	8.9

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات خلال الفترة 1974 – 2015



شكل (5) متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحرارى بمنطقة الدراسة
المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (3)

وبتحليل جدول(3) وشكل(5) اتضح الأتى:
بلغ المتوسط السنوى لدرجة الحرارة العظمى بمحطة دمياط 25.5°م والصغرى 16°م و سجل كل من شهور يونيو ويوليو وأغسطس أعلى درجة حرارة عظمى بلغت 29.7°م ،31.4°م،31.7°م على التوالى، بينما سجلت درجة الحرارة الصغرى أدنى معدلاتها خلال شهر يناير 9.2°م
وفى محطة بلطيم نجد أن المتوسط السنوى لدرجة الحرارة العظمى بلغ 24.8°م ، والصغرى 17.9°م وسجل شهرى أغسطس أعلى معدلات الحرارة العظمى بمتوسط30.5°م، بينما سجل شهر يناير أدنى معدلاته 12.2°م.
و بلغ المتوسط السنوى لدرجة الحرارة العظمى فى محطتى المنصورة والإسكندرية 28.5°،26.1°م على التوالى أما الصغرى فقد سجلت 14.8°م ،17.2°م على التوالى ،وسجل شهر يوليو أعلى درجة حرارة عظمى حيث بلغ 35.6°م ،31.2°م فى محطتى المنصورة والإسكندرية.

ومن خلال دراسة المدى الحرارى تم استنتاج مايلى:

يزداد المدى الحرارى فى المناطق الجنوبية عن المناطق الشمالية لمنطقة الدراسة، حيث بلغ بمحطة المنصورة 12.8°م فى فصل الشتاء ،والربيع10.1°م ،والصيف14.2°م،والخريف 12.9°م.
- إرتفاع المدى الحرارى حيث وصل أقصاه فى محطة المنصورة وسجل 16°م فى شهر مايو، ووصل أدناه بمحطة بلطيم فى شهر نوفمبر5.7°م ، بينما نلاحظ أن أقل معدل للمدى الحرارى على مستوى الفصول فى فصل الخريف، ويعزى ذلك إلى أنه يعد مرحلة إنتقالية بين فصلى الصيف والشتاء.

فاعلية الحرارة:

لقد قام المؤلفان بتطبيق معادلة فاعلية الحرارة الشهرية ثورنثويت لإبراز صفة الجفاف، كما هو اوضح فى المعادلة الآتية:

فاعلية الحرارة السنوى = 5.4x المتوسط السنوى لدرجة الحرارة (م°).

جدول (4) فاعلية الحرارة السنوية فى محطات منطقة الدراسة

المحطة	دمياط	المنصورة	بلطيم	الإسكندرية
فاعلية الحرارة السنوية	113.94	116.64	115.59	116.91
النوع المناخى	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل
أكثر من 128 =مدارى 128 –أقل من 64= معتدل 64 – أقل من 32 =بارد				
32 أقل من 16 =تايغا 15–أقل من صفر= تندرا صفر =صقيع				

المصدر: من عمل المؤلفان اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية (1974-2015)

من تحليل جدول (4) اتضح وجود تشابه مابين محطات منطقة الدراسة سواء البحرية أو القارية، حيث كانت فاعلية الحرارة معتدلة وتتراوح مابين (11-117) فى جميع محطات منطقة الدراسة ،الأمر الذى يعطى مؤشرا مهما للموازنة المائية للتربة بمنطقة الدراسة.

لقد ساعد قلة كثافة الغطاء النباتي على زيادة نسبة التبخر مما عمل على ارتفاع نسب ملوحة التربة. أما بقية المناطق فقد كانت نسبة التأثير بها أقل ، وذلك بسبب سد النقص في التبخر عن طريق زيادة عدد الريات ولأن هذه المياه تحتوي على كميات قليلة من الأملاح ،هذا بالإضافة إلى أن كثافة الغطاء النباتي عمل على تقليل أثر ارتفاع درجات الحرارة وساعدت النباتات على عملية التركيب الضوئي والتى بدورها تزيد من نسبة الرطوبة في الجو فتقوم بتلطيف درجات الحرارة ، إلا أن ارتفاع المياه الجوفية زاد من كميات الملوحة نتيجة لصعوده إلى السطح بالخاصية الشعرية، وأثناء عملية التبخر تترك الأملاح على السطح ، وعليه فلا بد من إجراء عملية غسيل للتربة أو استخدام أحد الوسائل الأخرى لتقليل الملوحة فيها.

درجة القارية :

ترتبط قارية المناخ بالقرب والبعد عن المسطحات المائية، لقد تم الاعتماد على مقياس كونراد لمعرفة درجة القارية فى منطقة الدراسة (Conrad and Pollok,1950,p296) كما فى المعادلة الآتية:

متوسط حرارة أكتوبر - متوسط حرارة أبريل

درجة القارية = ----------x100

درجة العرض

جدول (5) أهم المحطات المناخية المستخدمة فى منطقة الدراسة

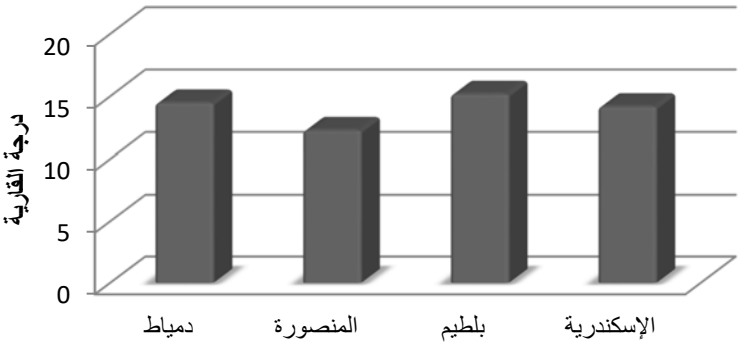
المحطة	رقم المحطة	خط الطول	دائرة العرض	إرتفاع المحطة م
دمياط	330	°31´49	°31´25	5
المنصورة	343	°31 ´27	°31	5.3
بلطيم	325	°31´06	°31´33	1
الاسكندرية	318	°29 ´57	°31´12	1.78

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة،2015

جدول (6) درجة القارية فى محطات منطقة الدراسة

المحطة	دمياط	المنصورة	بلطيم	الإسكندرية
درجة القارية	14.5	12.3	15.2	14.2
النوع المناخى	بحرى	بحرى	بحرى	بحرى
أقل من 30 بحرى 30-40 شبه بحرى 40-50 شبه قــارى 50-60 قارى أكثر من 60 قارى جدا				

المصدر: من عمل المؤلفان اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية (1974-2015)



شكل(6)درجة القارية فى محطات منطقة الدراسة

المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول (6)

بتحليل جدول (5) وشكل (6) اتضح ان درجة القارية بلغت أقل من 30، وبالتالى صنفت منطقة الدراسة بأن مناخها بحرى، ويعزى ذلك إلى وجود المسطحات المائية المتمثلة فى البحر المتوسط وبحيرة البرلس وفرعى دمياط ورشيد وعليه أصبحت أقل قارية وأكثر جزرية على الرغم من العجز المائى المناخى.

3.11 إتجاهات الرياح وسرعاتها

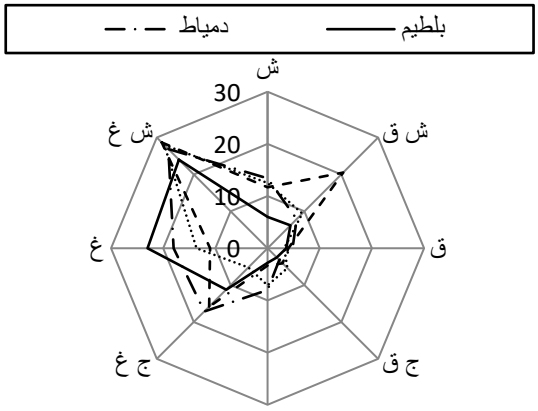
تعد الرياح من الضوابط المناخية التى لها دور فى تكوين التربة باعتبارها عاملا من عوامل تكوين ونقل التربة (فايد،1982،ص301) ،حيث تعمل على تحريك حبيبات الرمل غير المثبتة مع إتجاه حركة الرياح السائدة بالمنطقة، وذلك بسرعة متفاوتة تبعا لسرعة الرياح وكمية الأمطار الساقطة (حسن ،2010،ص7)، ولقد ذكر لانكيستر(Lancaster,1995,) ان فهم نقل الرمال يتطلب معرفة خصائص وعمليات تعرية السطح.

جدول (7) النسب المئوية لإتجاهات هبوب الرياح حسب الإتجاهات الأصلية فى محطات منطقة الدراسة

الإتجاهات / المحطة	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ	السكون
دمياط	13.4	7.9	4.8	3.2	8.0	17.1	18.0	26.9	7.9
بلطيم	6.0	6.2	3.6	2.5	2.8	11.2	23.0	24.0	22.5
المنصورة	11.7	20.5	4	4.1	3.3	15.8	11	28.7	2.8
رشيد	12.5	9.4	3.2	5.4	7.1	5.2	13.6	28.0	20.1
المتوسط	10.9	11	3.9	3.8	5.3	12.3	16.4	26.9	13.3

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 - 2015

من خلال تحليل البيانات المناخية جدول (7)، شكل (7) اتضح سيادة الرياح الشمالية الغربية والغربية والجنوبية الغربية فى محطات منطقة الدراسة ، حيث نجد المتوسط العام لإتجاه الرياح الشمالية الغربية يمثل نسبة 26.9% ، أما الرياح الجنوبية الغربية فتحتل المرتبة الثانية بنسبة 16.4% وتليها الرياح الجنوبية الغربية بنسبة 12.3% وعليه يكون مجموع المعدل العام للغربيات بمحطات دمياط وبلطيم ورشيد والمنصورة (62.5%،58.2%،55.5%،46.8%) على التوالى ، بينما تختلف من محطة لأخرى ويرجع ذلك إلى إختلاف مواقع محطات منطقة الدراسة وعليه تعد الرياح الغربية لها دورا مهم فى تكوين التربة حيث تحرك حبيبات الرمال والغبار ، حيث تختلف عملية الترسيب حسب مواجهة الرياح (علام،عبدالله،2002،ص129)أما الأنواع الأخرى ليس لها تأثير كبير على تكوين التربة.

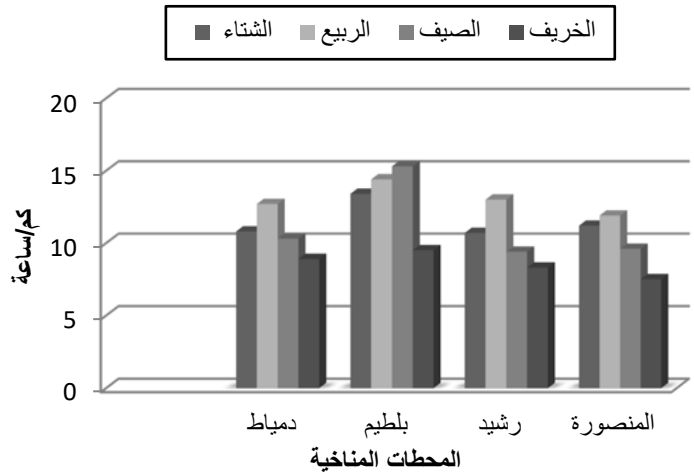


شكل (7) نسب هبوب الرياح حسب إتّجاهاتها فى محطات منطقة الدراسة
المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (7)

جدول (8) المتوسط الفصلى والسنوى لسرعة الرياح في محطات منطقة الدراسة(كم/ساعة)

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
دمياط	10.8	12.7	10.3	8.9	10.7
بلطيم	13.4	14.4	15.3	9.5	13.2
رشيد	10.7	13	9.4	8.3	10.4
المنصورة	11.2	11.9	9.6	7.5	10.1
معدل المحطة	11.5	13	11.1	8.6	11.1

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015



شكل (8) المتوسطات الفصلية لسرعة الرياح فى محطات منطقة الدراسة
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (8)

يتضح من دراسة بيانات الجدول (8) والشكل (8) أن المعدلات السنوية لسرعة الرياح تنخفض بالبعد عن الساحل، حيث سجلت محطة دمياط 10.7كم /الساعة ، بينما سجلت فى بلطيم ورشيد(13.2كم/س،10.4كم/ س)على التوالى فى حين وصلت فى محطة المنصورة إلى 10.1كم /س.

زيادة المعدلات الفصلية لسرعة الرياح خلال فصل الشتاء ، نتيجة لنشاط المنخفضات الجوية الشتوية المصاحبة للعواصف والتى يتسبب فى ظهورها سرعة الرياح المرافقة للجبهات الباردة ، حيث بلغ معدلها الفصلى 11.5كم/س، أما فى فصل الربيع فوصلت سرعتها ، نتيجة نشاط رياح الخماسين التى تؤدى إلى نقل الغبار والأتربة من الصحارى المصرية الى تربة منطقة الدراسة، حيث بلغت معدلها 13كم/س، بينما إنخفضت خلال فصل الصيف حيث وصلت سرعتها إلى 11.1كم/س ، ووصلت الإنخفاض فى فصل الخريف حيث بلغت 8.6كم /س ، ويرجع ذلك إلى عدم مرور المنخفضات الخماسينية خلال هذا الفصل.

ارتفاع معدلات سرعة الرياح صيفا تعمل على زيادة ارتفاع طاقة التبخر والنتح لسطح التربة، ويعني ذلك زيادة فقد الماء من التربة والنبات، فضلا عن نقل الرياح للرمال والأتربة والأملاح من المناطق المجاورة خلال حركتها إذ تعمل على تطاير ونقل ذرات التربة الدقيقة لاسيما إذا زادت سرعة الرياح عن (5متر/ثانية) ، أما اذا بلغت سرعتها (7 م/ثانية) تكون قادرة على حمل الذرات الناعمة الى (1000م) عن مستوى سطح الأرض.

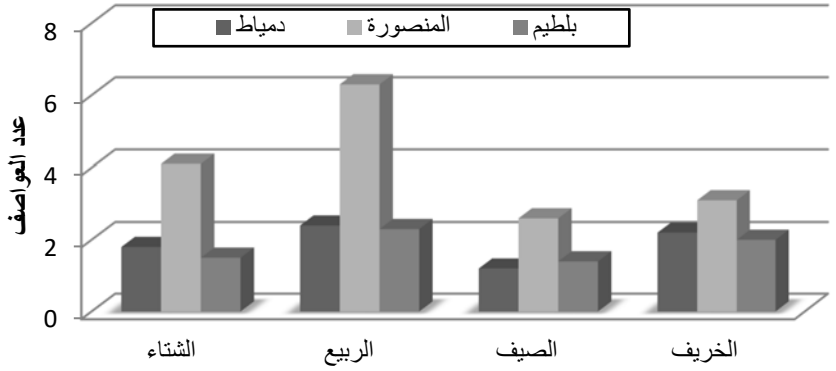
ونظرا لأن الرياح الهابة على المنطقة جافة فينجم عنها زيادة التبخر من سطح التربة العليا وبالتالي جفافها، حيث تهيئ تلك الظروف التربة الى عملية نقل دقائقها وخاصة الناعمة الغروية والعضوية، كما تظهر تشققات في طبقة التربة العليا، وتؤثر تلك الظروف بصورة سلبية على نسبة وتركيب ومسامية التربة، فضلا عن تأثيرها على سمك التربة في المناطق الصحراوية بشكل مباشر، لذا تتسم عادة بالضحالة والجفاف (Charles, 2007, p.133). وعلى أية حال نستنتج مما سبق أن إرتفاع معدلات سرعة الرياح تعمل على زيادة إرتفاع النتح من الطبقة السطحية للتربة ، الأمر الذى يؤدى إلى زيادة فقد الماء من التربة، فضلا عن نقل الرمال من أماكنها إلى المناطق المجاورة.

وعموما تؤثر العواصف الرملية على الطبقة السطحية من التربة بمنطقة الدراسة حيث تعد الرياح العامل الأساسى المتحكم فى نشاط تلك العواصف وانتقالها من مكان لآخر.

جدول (9) المتوسط الفصلى والسنوى للعواصف الرملية في محطات منطقة الدراسة (يوم)

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
دمياط	1.8	2.4	1.2	2.2	1.9
المنصورة	4.1	6.3	2.6	3.1	4
بلطيم	1.5	2.3	1.4	2	1.8
المعدل	2.5	3.7	1.7	2.4	2.6

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015



شكل رقم (9) المتوسطات الفصلية للعواصف الرملية فى منطقة الدراسة
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول (9)

بتحليل جدول (9) وشكل (9) نستنتج أن :
يعد فصل الشتاء من أعلى الفصول وذلك لمرور المنخفضات القطبية التى تثير الرمال ، وتؤدى إلى دخولها إلى الصحراء الغربية ، حيث بلغ متوسط العاصفة خلال هذا الشهر(1.8 ،4.1 ، 1.5)عاصفة فى كل من محطات دمياط والمنصورة وبلطيم على التوالى.
يعد فصل الربيع من أكثر الفصول نشاطا للعواصف الرملية التى تهب على منطقة الدراسة وذلك لكونه فصل غير مستقر، ويعزى ذلك إلى رياح الخماسين المثيرة للرمال والأتربة، بالإضافة إلى جفاف وتفكك الطبقة السطحية من التربة وزيادة معدلات التبخر، فتفاوت عدد العواصف فى منطقة الدراسة فتبلغ (6.3، 2.4 ، 2.3)عاصفة فى كل من محطات المنصورة ودمياط وبلطيم على التوالى.
-يعد فصل الصيف من أقل الفصول نشاطا للعواصف الرملية ، ويعزى ذلك إلى عدم مرور المنخفضات الجوية والكتل الهوائية حيث وصل المتوسط الفصلى إلى (2.6 ، 1.2 ، 1.4) عاصفة على التوالى.
-يعتبر فصل الخريف من الفصول التى تشهد نشاطا للعواصف الرملية ، وذلك بسبب التقلبات المناخية التى تحدث خلال هذا الفصل لكونه فصل انتقالى بين فصلى الصيف والشتاء، ممايتسبب فى حدوث ذبذبات مناخية ، ويتفاوت المتوسط الفصلى لمحطات المنصورة ودمياط وبلطيم مابين (3.1 ، 2.2 ، 2) عاصفة على التوالى.

4.11 المطرRain

هو أحد الضوابط المناخية المؤثرة في الملوحة إذ أن انخفاض كمية الأمطار يؤدي إلى قلة غسيل التربة من الأملاح المتراكمة فيها ، وهذا ما يؤدي إلى إزدياد كمية الأملاح عام بعد أخر، مما يعنى تعرض تماسك تجمعاتها للتفكك بسبب طول فترة الجفاف وتعرضها للتعرية الريحية وقلة المحتوى الرطوبى. وعامة فإن كمية الأمطار متباينة في محطات منطقة الدراسة وقليلة لوقوعها جنوب خط المطر (أقل من 200 ملم)،وهذا التباين له تأثير واضح على التباين المكاني لخصائص التربة. ولقد اعتمد عدد من الباحثين معيار الأمطار أو خطوط المطر المتساوية أساسا لمعرفة المناطق الجافة، ومن ثم تلك التي تكون معرضة لخطر الملوحة ، وقد حدد (Walton, 1997, p18)خط المطر المتساوي (254 ملم) حداً للمنطقة الرطبة وإن قلة الأمطار الساقطة مع الارتفاع في درجات الحرارة وخاصة في فصلي الربيع والصيف يؤدي إلى ارتفاع كمية التبخر، مما يجعل القيمة الفعلية للأمطار قليلة جداً ولهذا الأمر مردوده السلبى على الغطاء النباتى وكثافته، فضلاً عن زيادة عمليات تملح التربة بفعل زيادة نسبة التبخر في المناطق المروية بمنطقة الدراسة.

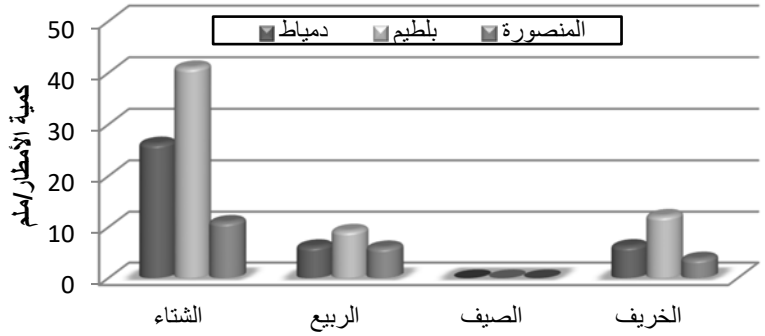
جدول (10) المتوسط الفصلى والسنوى للأمطار في محطات منطقة الدراسة(ملم)

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
دمياط	26.3	6.26	صفر	6.3
بلطيم	41.06	9.3	صفر	12.23
المنصورة	11.03	6.03	صفر	3.83
المعدل	26.13	7.19	صفر	7.45

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015

يلاحظ من تحليل جدول (10) وشكل (10) الآتى:

- تفاوت كمية المطر من فصل لآخر وتركزها فى فصل الشتاء فقط ،ومرد ذلك إلى انتشار الجفاف فى منطقة الدراسة حيث بلغ المتوسط فى محطات بلطيم، دمياط، والمنصورة (41.6، 26.3، 11.03 ملم) على التوالى ويؤكد ذلك (عماشة،صلاح،2004 ،ص185) حيث يزيد عدد الأيام الممطرة وكثافة الأمطار خلال موسم المطر، ممايعطى مؤشرا لمعدل رطوبة التربة والتسرب السطحى الذى يساعد على عملية الغسيل خاصة إذا كانت الأمطار مركزة خلال عدد من الأيام.



شكل(10) المتوسط الفصلى للأمطار في محطات منطقة الدراسة

المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول (10)

- تتناقص كمية الأمطار في فصل الربيع (مارس،أبريل،مايو) اذا بلغ مجموع معدلاتها (21.59ملم) ، ويقل تساقط الأمطار وتحل فترة الجفاف خلال الأشهر (يونيو،يوليو،أغسطس)، بسبب عدم قدرة المنخفضات الجوية المتوسطة التي تغير مسارها نحو قارة اوربا نظراً لتحول مناطق الضغط المنخفض وتقهقر الجبهة القطبية نحو العروض المعتدلة الباردة وان قلة معدلات الأمطار في منطقة الدراسة وتذبذبها أصبح من الضروري إعتماد المصادر المائية الأخرى.

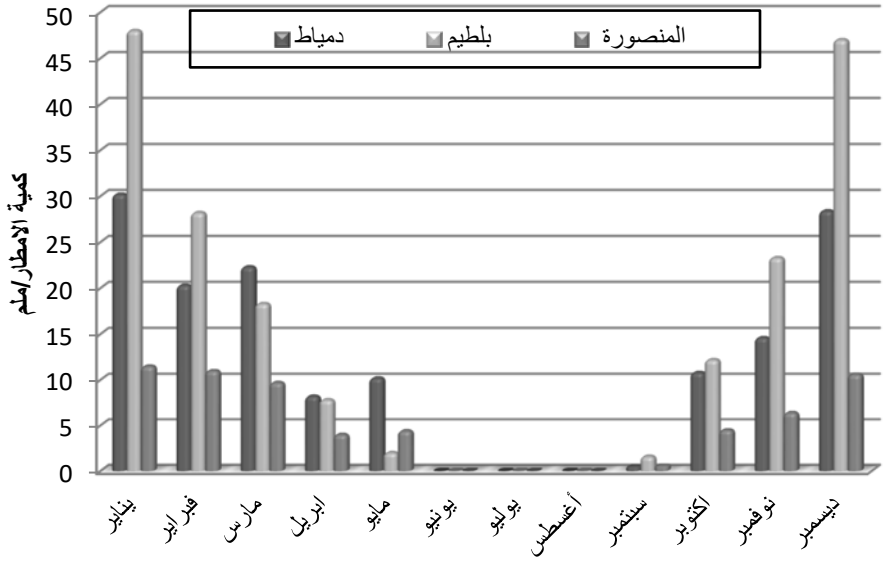
-تتصف منطقة الدراسة بقلة سقوط الأمطار خلال شهور الخريف (سبتمبر، أكتوبر ،نوفمبر) إذ بلغ معدلها (22.3ملم ملم) ويرجع سبب إنخفاضها إلى قلة تكرار المنخفضات الجوية الجبهية التي تصل إلى المنطقة خلال الشهور المذكورة ، ثم تزداد كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الشتاء (ديسمبر،يناير،فبراير) ليصل مجموع معدلاتها إلى (78.39ملم)، ويعزى ذلك الارتفاع في كمية الأمطار الساقطة الى زيادة المنخفضات الجوية القادمة الى منطقة الدراسة.

نستنتج مما تقدم تعد الأمطار عاملا مهما في عملية غسيل التربة وتكوين الأفاق السطحية للتربة ، ومن الملاحظ في المناطق الجافة وشبه الجافة أن الطبقة السطحية تكون غنية بالمواد القابلة للذوبان، إذ تكون فيها نسب الكالسيوم والماغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم أعلى مقارنة مع المناطق الرطبة. وعموما فان قلة كميات الأمطار تؤثر بشكل مباشر على خصائص التربة فى منطقة الدراسة بالنظم الأرضية المختلفة إذ تنخفض كمية المادة العضوية ، نظرا لإنخفاض النبات الطبيعى الذى ترتبط كثافته بكمية المطر، وإنخفاض الرطوبة فى التربة، كما أن قلة الأمطار لاتساعد على غسيل الأملاح وهذا ماتم ملاحظته أثناء العمل الميدانى، وبتكرار العملية تساعد على إرتفاع السبخات والمستنقعات الملحية المنتشرة فى شمال منطقة الدراسة ، فضلا عن عدم نقل حبيبات التربة الدقيقة خلال قطاع التربة الأمر الذى أدى إلى عدم تكون آفاق متطورة داخل التربة .

جدول (11) المعدل الشهرى للمطر في محطات منطقة الدراسة(ملم)

الشهر	دمياط	بلطيم	المنصورة
ديسمبر	28.4	47	10.6
يناير	30.2	48	11.5
فبراير	20.3	28.2	11
مارس	22.3	18.3	9.7
ابريل	8.2	7.8	4
مايو	10.2	2	4.4
يونيو	0	0	0
يوليو	0	0	0
أغسطس	0	0	0
سبتمبر	0.5	1.6	0.6
اكتوبر	10.8	12.2	4.5
نوفمبر	14.6	23.3	6.4
المعدل السنوى	**12.1**	**15.7**	**5.2**

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015



شكل (11) المتوسطات الشهرية للمطر فى محطات منطقة الدراسة

المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول (11)

يلاحظ من تحليل جدول (11) وشكل (11) الآتى:

تتصف منطقة الدراسة بأمطار قليلة فى كمياتها، وتذبذبها بين عام لأخر، وينحصر فترة سقوطها مابين شهرى سبتمبر ومايو كما يظهر أن معدلها السنوى يختلف من محطة لأخرى فى منطقة الدراسة خلال الفترة (1974 – 2015م).

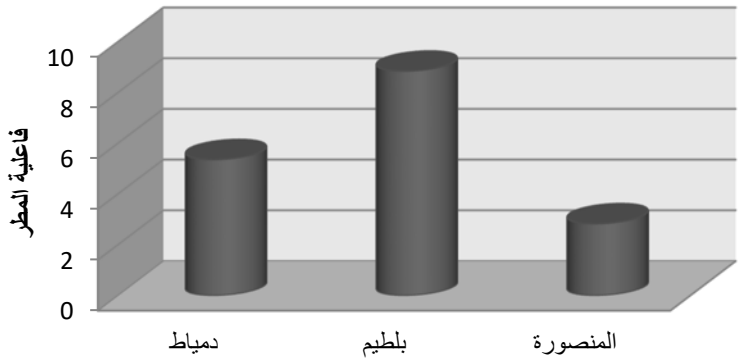
-تتفاوت كمية المطر من شهر لآخر ويعد شهر يناير أعلى الشهور فى كمية المطر حيث بلغ 30.2ملم فى محطة دمياط ،ويليهامحطة بلطيم (48ملم)، ومحطة المنصورة (11.5ملم) ، ويعزى ذلك إلى هبوب المنخفضات وانخفاض درجات الحرارة خلال هذا الشهر.

جدول (12) فاعلية المطر فى محطات منطقة الدراسة

المحطة	متوسط درجة الحرارة السنوية	متوسط كمية المطر السنوى	قيمة فاعلية المطر /بيلى	نوع المناخ
دمياط	21.1	115.6	5.37	شبه رطب
بلطيم	21.35	193.1	8.86	رطب
المنصورة	21.6	62.7	2.84	شبه جاف

أكثر من 16.2=رطب جدا 16.2-8.7 رطب 8.7-4.7 شبه رطب 4.7-2.5 شبه جاف
أقل من 2.5 جاف

المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات غير منشورة خلال الفترة (1974-2015)، وعماشة ،2013،ص29

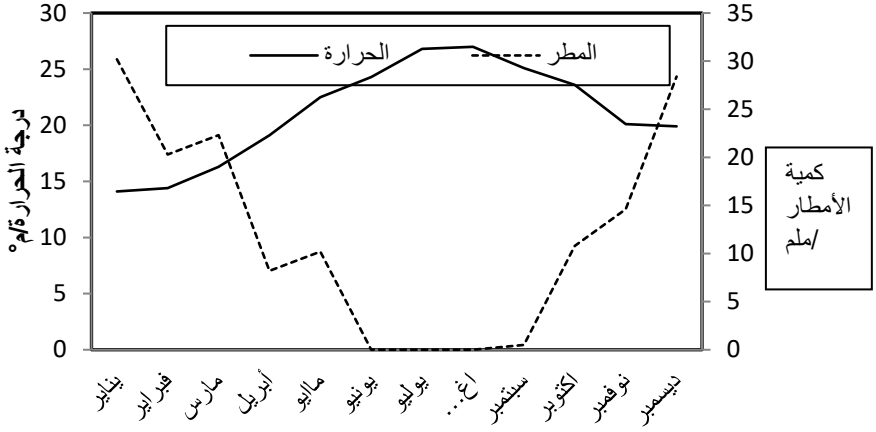


شكل (12) فاعلية المطر طبقا لبيلى فى محطات منطقة الدراسة
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على جدول (11)

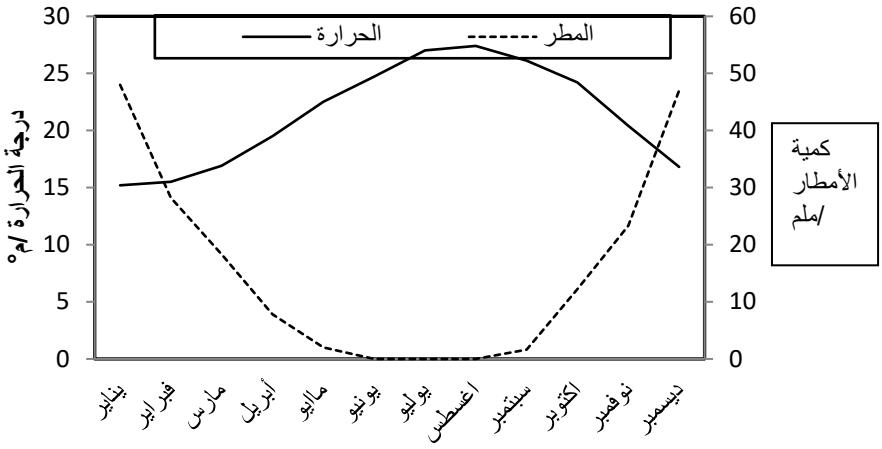
بتحليل جدول (12) وشكل (12) يلاحظ اختلاف قيمة فاعلية المطر فى محطات منطقة الدراسة طبقا لبيلى حيث تراوحت بين (2.82،8.86) حيث تقع محطة دمياط ضمن الاقليم شبه الرطب ومحطة بلطيم ضمن الاقليم الرطب أما محطة المنصورة فتقع ضمن الاقليم شبه الجاف وعلى ذلك أعطت المؤشرات المناخية لمؤشر فاعلية المطر نتائج غير مرضية وبالتالى سوف يترتب عليها إعطائها مؤشرا مهما فى رطوبة التربة.

تحليل العلاقة بين الحرارة والمطر

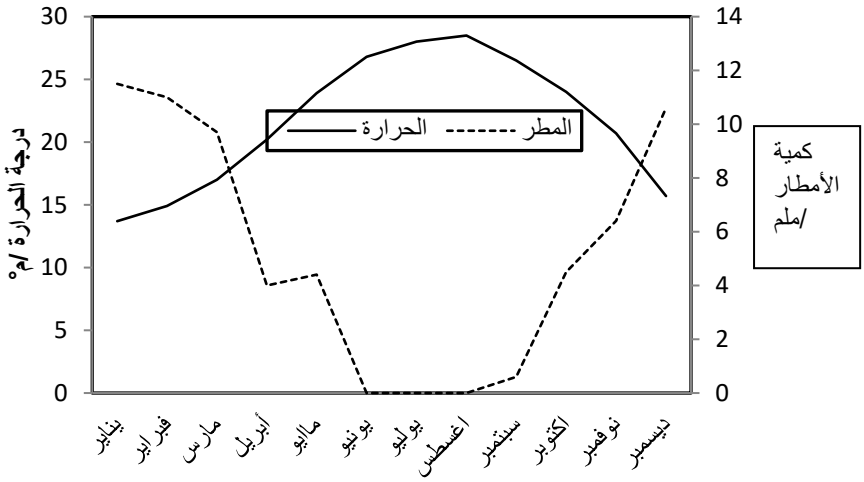
يوضــح العالم الألمانى والتر العلاقة بين الحرارة والمطر برســم بيانى إذ يمكن التعرف على درجة جفاف التربة بمدى المســاحة الواقعة بين خطى المطر والحرارة على الشــكل البيانى (عماشــة،صــلاح ،2013،ص47) وهناك عدة إحتمالات :



شكل (13أ) العلاقة بين الحرارة والمطر فى محطة دمياط طبقا لوالتر



شكل (13ب) العلاقة بين الحرارة والمطر فى محطة بلطيم طبقا لوالتر



شكل (13ج) العلاقة بين الحرارة والمطر فى محطة المنصورة طبقا لوالتر
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على جدول (2،11)

1. إذا تقاطع خط المطر والحرارة عندئذ تكون المساحة الواقعة بين هذا التقاطع ممثلة بالرطوبة ونقص الجفاف وكلما زادت المساحة الواقعة بين الخطين المتقاطعين وكان خط المطر الأعلى دل على قدر كبير من الرطوبة.
2. إذا كان الخطين غير متقاطعين وخط المطر هو الأسفل وزادت المسافة بينهما فإنها تدل على شدة الجفاف.

ويتضح من تحليل الشكل (13أ،13ب،13ج) أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق الجافة إذ يقع خط المطر أسفل خط الحرارة، فلايحدث

تقاطع فى محطة المنصـورة فى جميع شـهور السـنة بينما يتقاطع خطى المطر والحرارة فى محطة دمياط ومحطة بلطيم وتكون هذه الفترة هى الممثلة بالرطوبة وخاصـة مابين مارس ونوفمبر، بينما لاتتقاطع فى باقى شـهور السـنة فى هذه المحطة ،وهذا يدل على سـيادة الجفاف فى منطقة الدراسة، ويعزى هذا إلى قلة المطر وفصليته.

5.11 رطوبة التربة

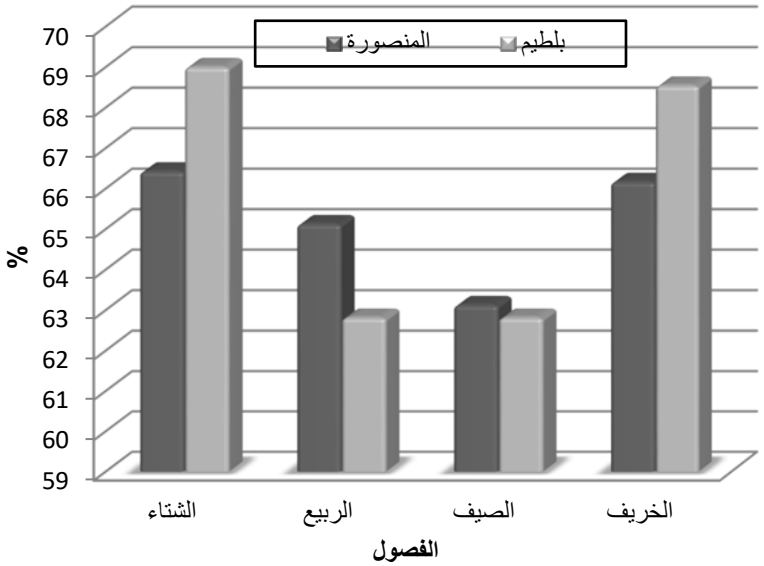
يتوقف تأثير الرطوبة على التربة على كل من شـدة الأمطار وفترات سـقوطها ومعدل التبخر- النتح سـواء من التربة أو من النبات، بالإضـافة إلى مادة الأصـل (الخطيب،2006،ص46)، وعموما ترتبط حركة المياه فى قطاع التربة بالرطوبة النسـبية خاصـة بالأقاليم الجافة وشـبه الجافة والتى تكون قليلة فى فصول السنة وخاصة فى فترات التساقط والتى تؤدى إلى تغير فى خصـائص آفاق التربة المختلفة ونقص رطوبتها، الأمر الذى يؤدى إلى نقص الغطاء النباتى الذى يؤدى بدوره إلى قلة أو إنعدام الدبال ، وبالتالى عدم نمو أحماض التربة (عماشـة،صـلاح ،2018،ص98). وينعكس أثر الرطوبة على تربة منطقة الدراسـة التي تنخفض معدلاتها بـالتزامن مع ارتفـاع معـدلات الحرارة والتبخر، ويؤدى ذلـك إلى تزايـد الحاجة للري لسـد النقص الحاصـل للماء فى التربة، فضـلا عن أن الانخفاض فى معدلاتها يؤثر سـلبا فى تعجيل عمليات تكونها وتماسـك تجمعاتها وأن الرطوبة سـواء كانت على شـكل ماء أو بخار الماء تعمل على موازنة درجات حرارة التربة ومنعها من التطرف وتشـكيل الحياة النباتية والتأثير على وتوزيع أنواعها(شحادة، 1988، ص81).

وأكد (حرب،2003،ص73) على أهمية الرطوبة من خلال ماتحدثه من تحويلات كيميائية وفيزيائية وبيولوجية على سـطح التربة، حيث تتأثر الرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة بمجموعة من العوامل تتمثل فى: اختلاف درجات الحرارة اليومية والفصـلية، وحركة الرياح وسـكونها (نعمان ،شحادة،2009،ص149).

جدول (13) المتوسطات الفصلية والسنوية لرطوبة التربة فى محطات منطقة الدراسة

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
المنصورة	66.43	65.13	63.13	66.17	65.215
بلطيم	69.006	68.02	62.82	68.55	67.099
معدل المحطة	67.72	66.57	62.97	67.36	66.157

المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، بيانات غير منشورة للفترة 1974 - 2015



شكل (14)المتوسطات الفصيلة لرطوبة التربة فى منطقة الدراسة
المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (13)

-يتضح من تحليل الجدول (13) والشكل (14) أن منطقة الدراسة ترتفع فيها نسبة الرطوبة ، وبصفة عامة ترتفع فى فصل الشتاء وتقل فى بقية الفصول الأخرى، حيث يبلغ المعدل السنوى أقصاه فى محطة بلطيم **67.099**% ووصل أدناه إلى **65.215**% فى محطة المنصورة.

- يلاحظ زيادة معدلات الرطوبة فى فصل الشتاء مقارنة بالفصول الأخرى ويعزى ذلك إلى زيادة كميات الأمطار. ولقد انعكس أثر الرطوبة على تربة منطقة الدراسة، بينما إنخفضت معدلاتها بالتزامن مع ارتفاع درجة الحرارة والتبخر فى فصل الجفاف الذى أدى إلى زيادة الحاجة إلى الرى لتعويض النقص فى كميات المياه وتغير خصائصها.

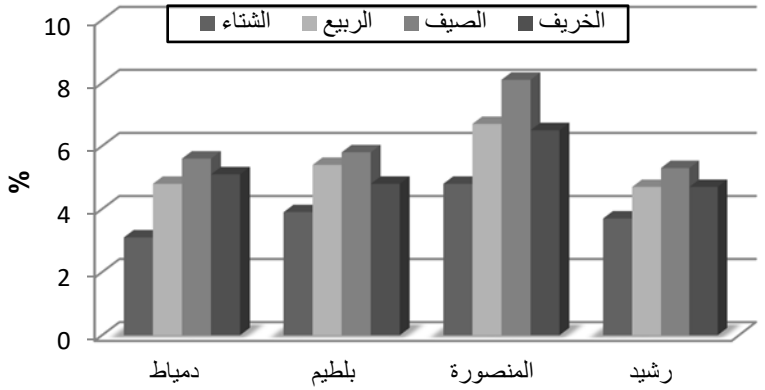
6.11 التبخر

تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تزايد التبخر الذى يتباين من فصل لآخر، تبعا لرطوبة الهواء واختلاف سرعة الرياح ورطوبة التربة ونسيجها وكثافة غطائها النباتى. وتؤثر درجات الحرارة على التربة حيث تنتقل كميات ماء كبيرة من التربة إلى الجو عن طريق التبخر ، ويتوقف مقدار هذا التبخر على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (الفهداوى ،2016،ص73)، حيث يتأثر التبخر بإرتفاع درجات الحرارة وقلة المطر ويزداد معدل التبخر -النتح الممكن فى جميع محطات منطقة الدراسة.

جدول (14) المتوسطات الفصلية والسنوية للتبخر في محطات منطقة الدراسة

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
دمياط	3.1	4.8	5.6	5.1	4.7
بلطيم	3.9	5.4	5.8	4.8	5.1
المنصورة	4.8	6.7	8.1	6.5	6.4
رشيد	3.7	4.7	5.3	4.7	4.6
معدل المحطة	3.9	5.4	6.2	5.3	5.2

المصدر : الهيئة العامة للأرضاد الجوية ، بيانات غير منشورة (1974 -2015)



شكل (15)المتوسطات الفصلية للتبخر في محطات منطقة الدراسة
المصدر : من عمل المؤلفان إعتمادا على بيانات الجدول رقم (13)

ويتضح من تحليل جدول (14) وشكل (15) الآتى :

- بلغ المعدل السنوى للتبخر أقصاه فى محطة المنصورة حيث بلغ 6.4مم/يوم وأدناه فى محطة رشيد 4.6مم/يوم.

إن ارتفاع معدلات التبخر تؤثر على خصائص التربة حيث إن قيم التبخر المرتفعة تعمل على تحلل وتفكك المواد العضوية فى التربة ، مما يجعلها جافة وأكثر تعرضا لعوامل التعرية ، فضلا عن التقليل من القيمة الفعلية للأمطار كما يؤدى زيادة التبخر الى ارتفاع مناسيب المياه الجوفية بالخاصية الشعرية صيفاً ، مما يؤدي الى تراكم الأملاح على سطح التربة.

-اختلاف معدل التبخر من محطة لأخرى ، ويعزى ذلك إلى البعد والقرب عن المسطحات المائية حيث تزيد معدلات التبخر فى فصل الصيف ويبلغ أعلاه فى محطة المنصورة 8.1مم/يوم بينما ينخفض هذا المعدل فى فصل الشتاء، ويعزى ذلك إلى إنخفاض درجات الحرارة وسرعة الرياح وارتفاع الرطوبة النسبية وكان أدناه فى محطة دمياط3.1مم/يوم.

معامل الجفاف

يعرف الجفاف بالقصـــور فى المورد المائية وتعتبر الأمطار هى المحدد الأول للجفاف فى معظم المناطق الجافة والنقص الدائم فى سقوطها سببا مباشرا فى الجفاف (جودة،2002،ص 13).

جدول (15) معامل الجفاف فى محطات منطقة الدراسة

المعامل	المحطة	المعادلة	نوع المناخ	معامل الجفاف	نوع المناخ
لانج (lang)	دمياط	م÷ح	أقل من 40 جاف أكثر من 40 رطب	0.7	جاف
	المنصورة			0.97	جاف
	بلطيم			0.99	جاف
دى مارتون (Demartonne)	دمياط	م ÷ ح +10	أقل من5 جاف 5-10 شبه جاف 10-20 شبه رطب 20-30 رطب أكثر من 30 رطب جدا.	0.5	جاف
	المنصورة			0.66	جاف
	بلطيم			0.67	جاف
بيلى (Baily)	دمياط	م ÷ (1.025)ح	أقل من 2.5 جاف 2.5-4.7 شبه جاف 4.7-8.7 شبه رطب 8.7-16.2 رطب أكثر من 16.2 رطب جدا.	0.65	جاف
	المنصورة			0.95	جاف
	بلطيم			0.97	جاف

المصدر: من عمل المؤلفان وعماشة ،صلاح ،2004،ص193

وبتحليل جدول (15) اتضـــح من تطبيق معامل الجفاف فى كل من لانج وديمـارتون وبيلى أن جميع محطـات المنطقـة جـافـة حيـث بلغ فى محطة دمياط 0.7، 0.5، 0.65 على التوالى ، و وصـــلت فى محطة بلطيم 0.99، 0.67، 0.97 على التوالى بينمـا ابلغـت فى محطــة المنصـــورة 0.97 ،0.66، 0.95 على التوال وهذا انعكس على تغير خصائص التربة وجفافها.

7.11 الميزانية المائية للتربة

تعرف بالعلاقة بين مايدخل المنطقة من مياه فى شـكل تسـاقط وبين الفاقد بـالتبخر- النتح من التربـة، وكـذلـك أى تغييرات فى الميـاه المختزلـة ، وبالتالى يحدد العجز المائى بأنه زيادة الفاقد عن الفائض (عماشـة،صـلاح ،2013،ص6)، ويجد بعض الباحثين أن تحديد وضـــع التوازن المـائى المنـاخى يتم عن طريق الفرق مـابين الأمطـار والتبخر-النتح الكـامن ولقد اعتمد المؤلفان على معادلة ثورنثويت والتى اسـتخدم فيها كل من الفائض والعجز المـائى بجـانـب التبخر-النتح الكـامن للتعبير على درجـة الرطوبـة والجفاف .

جدول(16) معادلات العجز والفائض المائى عند ثورنثويت

المعامل	المعادلة	الرموز
قرينة الرطوبة	100× ف م / ت ن	ف م= الفائض المائى ت ن= التبخر النتح الكامن
صفر الى 10= فائض مائى قليل او معدوم (d) 10-20= فائض مائى متوسط فى الشتاء (s) 10-20= فائض مائى متوسط فى الصيف (w) أكثر من 20= فائض مائى كبير فى الشتاء(s2) أكثر من 20= فائض مائى كبير فى الصيف(W2)		
قرينة الجفاف	100×ع م / ت ن	ع م= العجز المائى ت ن= التبخر النتح الكامن
صفر الى 16.7= عجز مائى قليل او معدوم (d) 16.7-33.3= عجز مائى متوسط فى الصيف (s) 16.7-33.3= عجز مائى متوسط فى الشتاء (w) أكثر من 33.3= عجز مائى كبير فى الصيف(s2) أكثر من 33.3= عجز مائى كبير فى الشتاء(W2)		

المصدر، على موسى، 1989، ص114

ويلاحظ من تحليل جدول (16) أن معادلات العجز والفائض المائى أوضحت أن هناك عجزا مائيا طول العام بجميع محطات منطقة الدراسة، وبالتالى أعطت هذه النتائج مؤشـــرا خطيرا على العجز المائى المناخى الكبير وفق الرموز المعطاة من قبل ثورنثويت وعليه يكون هناك عجز كبير و واضح فى تربة منطقة الدراسة ، وقدر ثورنثويت أن الزيادة من المياه بمقدار 6 ملم فى أحد الفصـــول يمكنها أن تعوض عجزا مقداره 100ملم فى فصل آخر، وهذا الأمر يصعب تحقيقه فى منطقة الدراسة.

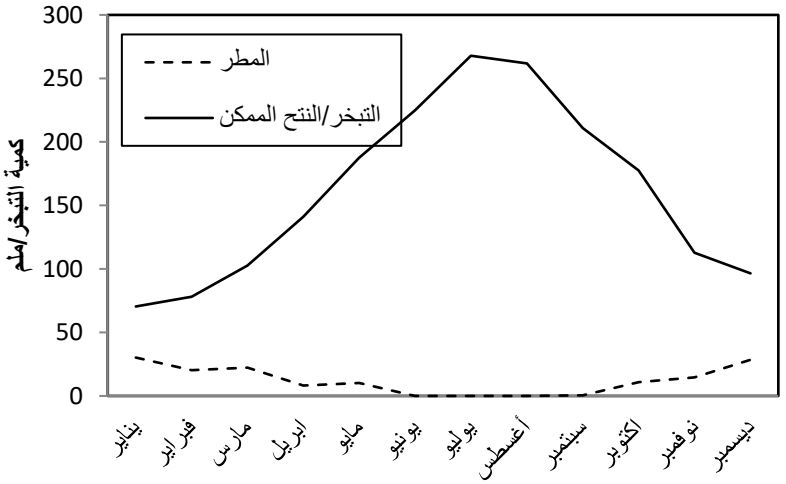
جدول (17) الموازنة المائية فى محطات منطقة الدراسة للمدة من 1974- 2015 (ملم)

المتغير/الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
محطة دمياط													
المطر	30.2	20.3	22.3	8.2	10.2	0	0	0	0.5	10.8	14.6	28.4	145.5
التبخر/النتح الممكن	70.4	78.1	102.7	141.1	187.6	224.9	267.9	261.8	210.9	177.5	112.7	96.5	1932.2
العجز المائى	-40.2	-57.8	-80.4	- 132.9	- 177.4	- 224.9	- 267.9	- 261.8	- 210.4	- 166.7	- 98.1	- 68.1	1786.7 -
العجز المائى %	57.1	74	78.3	94.2	94.6	100	100	100	99.8	93.9	87	70.6	92.5
الفائض المائى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطة بلطيم													
المطر	48	28.2	18.3	7.8	2	0	0	0	1.6	12.2	23.3	47	188.4
التبخر/النتح الممكن	74.4	87	109.5	137.5	177.1	237.8	261.8	264.9	224.5	175.9	102.6	77.4	1930.6
العجز المائى	-26.4	- 58.8	- 91.3	- 129.7	- 175.1	- 237.8	- 261.8	- 264.9	- 222.9	- 163.7	- 79.3	- 30.4	1742.2 -
العجز المائى %	35.5	67.6	83.3	94.3	98.9	100	100	100	99.3	93.1	77.3	39.3	90.2
الفائض المائى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطة المنصورة													
المطر	11.5	11	9.7	4	4.4	0	0	0	0.6	4.5	6.4	10.6	62.7
التبخر/النتح الممكن	75.9	84.3	106.7	145.2	203.1	263.5	273.1	270.3	224.9	181.5	121.7	80.5	2030.7
العجز المائى	-64.4	-73.3	- 97	- 141.2	- 198.7	- 263.5	- 273.1	- 270.3	- 244.3	- 177	-115.3	- 69.9	1968 -
العجز المائى %	84.9	87	90.9	97.2	97.8	100	100	100	99.7	97.5	94.7	86.8	96.9
الفائض المائى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

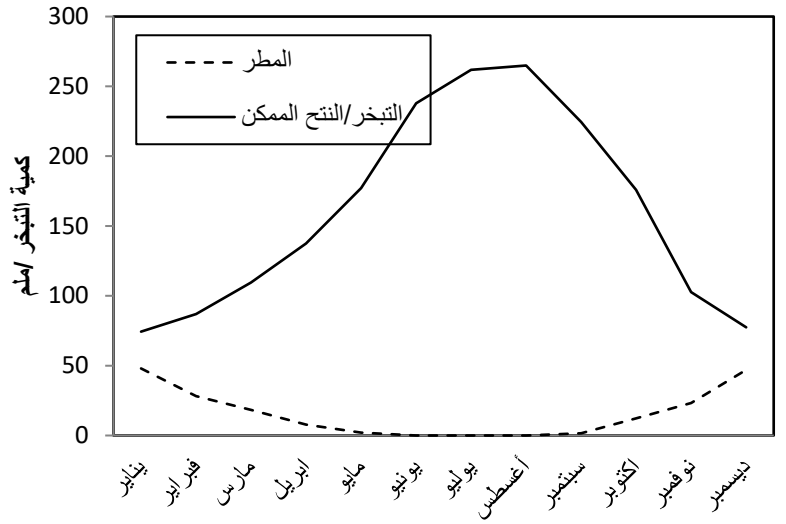
المصدر: من عمل المؤلفان اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ،بيانات غير منشورة خلال الفترة 1974 – 2015

جدول(18) نتائج تطبيق معادلات العجز والفائض المائى

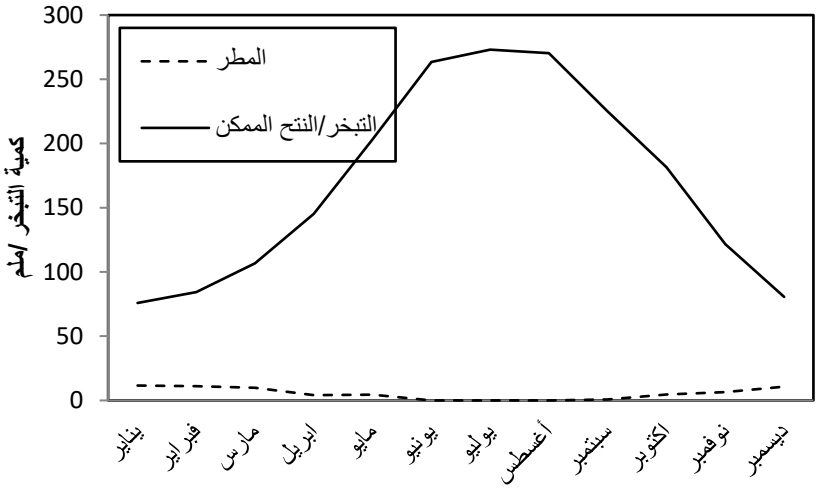
المحطة	القيمة	النوع المناخى
دمياط	-1786.7	عجز مائى كبير
المنصورة	- 1968	عجز مائى كبير
بلطيم	- 1742.2	عجز مائى كبير



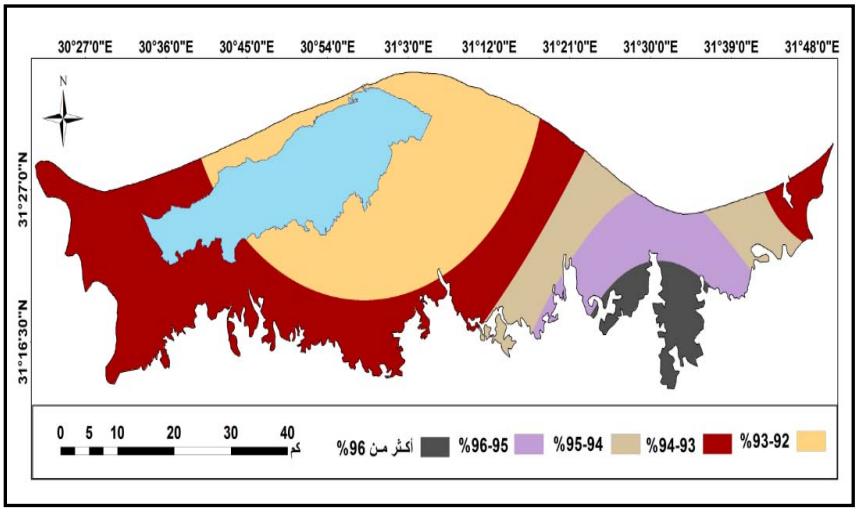
شكل (16أ)العجز والفائض المائى فى محطة دمياط



شكل (16ب)العجز والفائض المائى فى محطة بلطيم



شكل (16ج)العجز والفائض المائى فى محطة المنصورة
المصدر: من عمل المؤلفان اعتمادا على جدول(17)

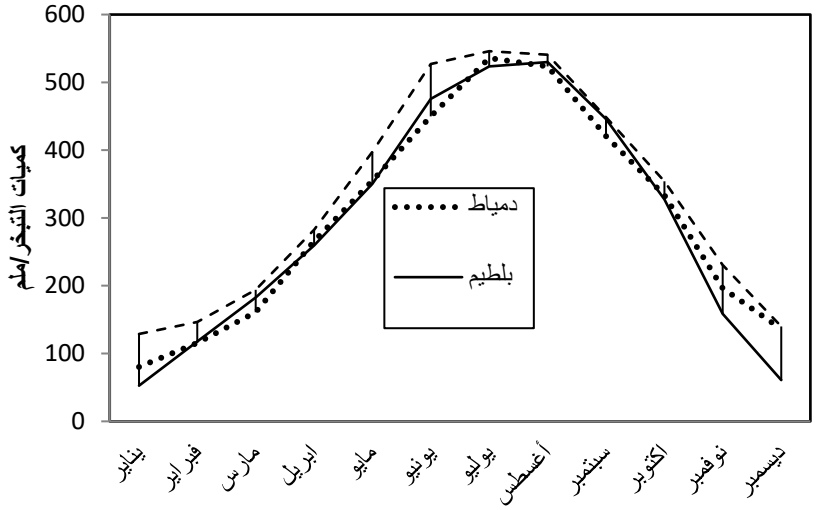


المصدر: من عمل المؤلفان اعتمادا على جدول (17)
باستخدام برنامج Arc Gis 10.2
شكل (17) العجز المائى فى تربة منطقة الدراسة

بتحليل الجدول (16 ،17 ،18) والشكل (16،17) يلاحظ الآتى :
-تعطى النتائج مؤشـــرا خطيرا على العجز المائى فى جميع الفصـــول ويزداد خطورته فى فصـــل الصـــيف، وبالتالى ينعكس ذلك على إرتفاع جفاف ســـطح التربة وهو ماتم ملاحظته فى الميدان أثناء عمليات أخذ القطاعات حيث يزداد معدل التبخر- النتح الممكن حيث وصـــل لأدنى

مستوى فى منطقة الدراسة خلال فصل المطر وخاصة شهر يناير بمحطة دمياط حيث بلغ (70.4ملم) بينما يزداد فى محطتى بلطيم والمنصـــورة 74.3ملم،75.9 ملم على التوالى، ويعزى ذلـك إلى قلـة كميـة المطر وإرتفاع درجة الحرارة. أما فى فصـل الصـيف فإن أقصـى حد وصـل له معدل التبخر –النتح الممكن فى منطقة الدراسـة كان فى شـهر يوليو حيث سـجل بمحطات دمياط والمنصـورة (267.9ملم، 261.8 ملم، 273.1 ملم) على التوالى، ويعزى ذلك إلى وقوع المنطقة فى الإقليم الجاف مما أدى إلى إرتفاع مقدار التبخر-النتح الممكن فى فصل الصيف وعدم سقوط الامطار.

يقل العجز المائى فى شهور فصل الشتاء فيعد شهر يناير أدناها فى جميع محطات منطقة الدراســـة حيث بلغ بمحطة دمياط (- 40.2ملم) ومحطة بلطيم (-26.4ملم) ومحطة المنصـــورة (-64.4ملم) ويرجع ذلك إلى تساقط الأمطار فضلا عن رطوبة التربة التى تقلل من مقدار التبخر- النتح الممكن ، بينما تبلغ ذورة العجز المائى فى محطة بلطيم فى شهر أغسطس (- 264.9 ملم) وقد تباينت قيم التبخر مابين (1930.6 ،2030.7 ملم) سنويا فى محطات منطقة الدراسة.



شكل (20) معدلات العجز المائى فى محطات منطقة الدراسة
المصدر: من عمل المؤلفان إعتمادا على جدول (17)

-يتضـح من تحليل شـكل (20) عدم وجود فائض مائى فى جميع محطات منطقة الدراســـة فى جميع فصـــول الســـنة ويرجع ذلك إلى إرتفاع قيمة التبخر- النتح الممكن مما يجعل الفارق بينها وبين الأمطار منعدم والذى ينعكس بدوره على زيادة معدلات العجز المائى شكل (20).

يتضـــح من مقارنة قيم التبخر مع كميات الأمطار الســـاقطة اختلاف قيم التبخر –النتح فى منطقة الدراســـة حيث بلغت (1932.2ملم) في محطة دمياط و(**1930.6ملم)** في محطة المنصورة ، مماترتب على ذلك عجز مائي واضـــح في جميع محطات منطقة الدراســـة حيث تراوح بين (-1786.7 ،-1968 ملم) وبالتالى تؤثر على جفاف التربة ، و تنخفض القيمة الفعلية للأمطار إذ انعكس ذلك بشكل مباشر على حالة التربة فيها و تفقد رطوبتها بسرعة مما يجعلها، هشة، ومفككة معظم شهور السنة.

8.11 التحليل الإحصائى للضوابط المناخية

يتضـــح من تحليل جدول (19) باســـتخدام برنامج SPSS أن دراســـة الأساليب الإحصائية، توضح اختلافا -ذا أهمية- فى المعادلات الإحصائية بمحطات منطقة الدراسة، حيث يتضح التالى:

جدول(19) التحليل الإحصائى للعناصر المناخية فى منطقة الدراسة

اسم العنصر	اسم المحطة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
الحرارة	دمياط	21.1	4.5	16.16	0.000
	بلطيم	21.35	4.55	16.22	0.000
	المنصورة	21.66	5.36	13.98	0.000
الاشعاع الشمسى	دمياط	9.5	1.9	16.7	0.000
	بلطيم	9.33	2.03	15.92	0.000
	المنصورة	9.58	1.66	19.9	0.000
المطر	دمياط	12.1	11.14	3.77	0.003
	بلطيم	15.7	17.69	3.07	0.011
	المنصورة	5.22	4.56	3.97	0.002
الرطوبة النسبية	دمياط	76.5	2.07	127.72	0.000
	بلطيم	76.5	2.07	127.72	0.000
	المنصورة	76.5	2.07	127.72	0.000
التبخر/ النتح الممكن	دمياط	161	70.39	7.92	0.000
	بلطيم	160.87	72.57	7.68	0.000
	المنصورة	169.23	76.77	7.64	0.000

المصدر: من عمل المؤلفان بإستخدام برنامج spss إعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية 1974-2015

أظهر التحليل الإحصـــائى وجود إختلافات مهمة فى جميع محطات منطقة الدراسة كما فى الجدول (18) ويظهر الإختلاف الكبير من عنصر إلى آخر طبقا للأســـاليب الإحصـــائية المســـتخدمة كالمتوســـط الحســـابى للخصـــائص المناخية التى تختلف بإختلاف دور كل عنصـــر فى تكوين التربة ويتراوح مابين (°21.1م-21.6°م) بالنســـبة للحرارة وبين(9.5-

9.58°م) بالنسبة للإشعاع الشمسى ، أما المطر فيتراوح بين (5.22-15.7ملم) وتصل الرطوبة إلى 76.5% ويتراوح التبخر-النتح الممكن (160.87-169.23) ويفسر ذلك إختلاف دور كل عنصر من العناصر المناخية فى التأثير حسب قوته فى التأثير على سطح التربة.

-بلغ الإنحراف المعيارى أقصاه فى التبخر-النتح الممكن (76.77) فى محطة المنصورة ، وبلغ أدناه فى محطة دمياط (70.39) أما الإشعاع الشمسى فبلغ فى المنصورة (1.66) وأعلاه فى محطة بلطيم (2.03) ،أم الرطوبة فوصلت (2.07%) فى جميع محطات منطقة الدراسة.

-بإستخدام معامل (ت) انحصر بين (16.22-13.98) فى الحرارة وبين (15.92-19.9) فى الإشعاع الشمسى ، وبين (3.97-3.07) فى المطر ويصل قيمته فى الرطوبة 172.72% أما التبخر-النتح الممكن فيتراوح بين (7.92-7.64) بجميع المحطات ويفسر ذلك أيضا تباين وتأثير كل عنصر فى تكوين التربة ودور المناخ المهم فى وجود إختلافات ذات أهمية كبيرة بين عناصر المناخ خاصة الرطوبة والحرارة وهذا يرجع إلى وقوع المنطقة فى الإقليم الجاف.

9.11 علاقة الضوابط المناخية بخصائص التربة

تعد الخصائص الطبيعية والكيميائية للتربة ذات أهمية كبيرة للجغرافى لأنها تشكل موردا مهما من موارد البيئة الطبيعية ، كما أن التربة تحدد بشكل كبير مناطق الاستقرار البشري ونوعية الغذاء فعن طريق خصائص التربة يمكن الاستخدام الملائم لكل تربة (العامرى ،اسماعيل ،2005،ص16) وعليه تتوقف القدرة الإنتاجية للتربة على عدة عوامل منها سمك قطاع التربة ومدى تماسكها ونسبة ما بها من مادة عضوية نباتية وحيوانية متحللة ومواد معدنية قابلة للذوبان فضلاً عن استواء السطح لأنه يحدد مدى احتفاظ التربة بتماسكها ومقاومتها لعوامل التعرية ويفضل أن يكون انحدار التربة بسيطا فتتخلص تدريجيا من فائض المياه (شرف، 2004، ص 197) ولقد ظهر من خلال تحليل الضوابط المناخية دورا مهما في تغيير خصائص التربة وسوف تدرس كل عنصر على حدة حيث تتمثل فى التالى :

يؤثر إرتفاع الإشعاع الشمسى و درجات الحرارة على خصائص التربة المختلفة ومنها فقدان رطوبة الطبقة السطحية من التربة وجفاف سطحها وتفككها وتشقق التربة الطينية، مما يؤدى إلى سيادة ألوان التربة الفاتحة وزيادة فعالية الخاصية الشعرية التى تعمل على ترسيب وتراكم الأملاح على سطح التربة ، وخاصة في فصل الجفاف مما يترتب على ذلك تراكم الأملاح حيث تظهر بصورة واضحة على السطح خاصة فى

الأجزاء الشمالية وبصفة خاصة فى منطقة السبخات. وبالتالى يترتب عليه تغير فى خصـــائص التربة ، كما تؤثر أيضـــا على الكائنات الحية بالتربة والتى تســـاعد على تحلل المادة العضـــوية وزيادة فى معدل تكوين الطين (عماشة،صلاح،2018،ص160).

تلعب الأمطار دور مهم أيضـــا فى تكوين التربة ونشـــاط الكائنات الحية فيها فهى تســـاعد على إذابة الأملاح وإعادة توزيعها ونقلها فى التربة لجميع الإتجاهات قد تكون من الأعلى إلى الأســـفل أو العكس، كما تســـاعد أيضـــا على تغيير هيئة المعادن من خلال التفاعلات الكيميائية أو الفيزيائية فى التربة (عباس ،1989،ص100)، فضـــلا عن أنها لاتقوم بدورها منفردة (عماشـــة،صـــلاح،2018،ص162). بالإضـــافة إلى ماســـبق تعد الأمطار ذات تأثير غير مباشـــر من خلال نقل الرواســـب والمفتتات من أماكنها وترســـبها فى أماكن أخرى (أبوالعنين ،1980،ص18)،بالإضـــافة إلى ماســـبق تلعب دورا مهما فى تماسك الحبيبات ونمو الأعشاب(عماشة،صلاح،2013،ص32). ويظهر تأثير الأمطار المتساقطة على خصائص تربة منطقة الدراسة من خلال تأثيرها في عملية نقل الدقائق المعدنية من الطبقة الســـطحية إلى الطبقات السفلى ، حيث أظهرت نتائج الدراسة القطاعات اختلافاً جوهرياً في خصـــائصـــها المعدنية, فانعكس ذلك على طبيعة نســـبتها التي لم يبدو فيها اختلافًا واضـــحا ضـــمن قطاع التربة بســـبب محدودية عملية الإذابة للمواد القابلة للذوبان الناتجة عن قلة الأمطار المتســـاقطة والتي يطلق عليها بعملية الفقد أو الاســـتخلاص والتي تتحدد بدرجة أســـاســـية بمقدار الرطوبة وشـــدتها ضـــمن قطاع التربة. كما أن قلة الأمطار انعكست على قلة الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة، ومن ثم قلة المادة العضـــوية وبالتالي تأثيرها الســـلبي على بعض خصـــائص التربة ، كزيادة رطوبة التربة وتماســـك دقائقها وتوفير العناصر الغذائية المهمة للنبات وتحسين تركيب التربة وغيرها كما لا يظهر أي تأثير ايجابي للأمطار في غســـل بعض الأيونات الموجبة أو الســـالبة المتواجدة في الطبقة الســـطحية من التربة ، حيث تبقى تلك الأيونات مترســـبة في قطاع التربة ولهذا يكون معقد التبادل متشـــبعاً بالعناصـــر القاعدية الأمر الذي يجعل تربة المنطقة تميل درجة تفاعلها نحو القاعدية.

فضـــلا عن كونها فصـــلية في ســـقوطها أي إنها تســـقط فى فصـــل الشتاء وتنعدم في فصل الصيف وهذا يعني كثافة بعض النباتات في فصل الشـــتاء وانعدامها في فصـــل الصـــيف كما أن هذا النقص في كمية الأمطار

جعل بعض الفلاحين يعتمدون على المياه السطحية في المناطق القريبة من مجرى النهر أو الجوفية في المناطق البعيدة عن مجرى النهر في عملية الرى، فضلا عن استخدام بعض السكان مياه الصرف والمياه الجوفية والتي تكون في بعض المناطق عالية الملوحة ولا تصلح للإنتاج الزراعى، إضافة إلى ما تقدم فإن الأمطار مركزة فى فصل الشتاء لذلك تنخفض كمية المادة العضوية فيها بسبب قلة الغطاء النباتى، فضلا عن انخفاض نسبة الرطوبة فى التربة، مما يعنى تعرض تماسك تجمعاتها للتفكك بسبب طول فترة الجفاف وتعرضها للتعرية ، كما أن تساقط الأمطار على شكل رخات قوية بعد فترة الجفاف الطويلة وجفاف الترب المكونة من الذرات الناعمة والهشة وضعف الغطاء النباتى، ومع قابليته على التحلل والإذابة، وهى أخطر أنواع التعرية للتربة والتى ينتج عنها إزالة المعادن من الطبقة السطحية للتربة. أما الصفة الأخيرة فهي التذبذب الكبير في الأمطار ليس بين سنة وأخرى وإنما في الفصل المطير الواحد مما لا يعطي محتوى رطوبي كافي لنمو النباتات الطبيعية.

إن قلة سقوط الأمطار من خلال معدلات التساقط لمنطقة الدراسة عمل على زيادة نسبة الملوحة وذلك لأنها لا تكفي لغسل التربة أو إرواء المحاصيل الزراعية، أو لسد متطلبات النبات من المياه في كافة المناطق وهذه المياه تحوي على كميات متفاوتة من الأملاح بعضها عال مثل مياه الآبار وكلما يزداد عدد الريات تزداد كمية الملوحة ، أما المياه القليلة الملوحة مثل مياه الأنهار فتتفاوت فيها نسب الزيادة حسب نوعية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية . أما في فصل الصيف فان الأمطار تنعدم كليا فيتم مضاعفة عمليات الري لتعويض النبات بالمياه ، ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة تزداد معها كميات الأملاح المترسبة عن طريق التبخر.

ان ارتفاع معدلات التبخر الشهرية يؤدي الى جفاف الطبقة السطحية من التربة وخاصة للفترة الممتدة من شهر مايو وحتى نهاية شهر أغطس ويؤدي ذلك الى التقليل من المحتوى الرطوبي للتربة، مما ينجم عنة قلة تماسك دقائق التربة مع بعضها البعض فتظهر بشكل غير متماسك، فتتعرض الدقائق الناعمة الغروية والمعدنية فيها الى عملية التعرية بواسطة الرياح، مما يؤثر بشكل سلبي على نسيج التربة وكثافتها الظاهرية والحقيقية ونسبة الرطوبة وخصوبة التربة وتوفير العناصر الغذائية ، ويزداد ذلك التأثير في المناطق المكشوفة والقليلة الغطاء النباتي الطبيعي والزراعي بين مناطق المنطقة المختلفة، ويؤدي كذلك ارتفاع معدل التبخر الى زيادة حركة الماء فى التربة نحو الأعلى بفعل الخاصية

الشعرية، فينتج عنه زيادة ملوحة تربة الجزء الشمالى، وخصوصاً مناطق تربة السبخات المتروكة زراعيا بعدما يرتفع الماء نحو الأعلى ويتبخر تاركاً ما يحمله من أملاح على سطح التربة وبين دقائقها.

إن ارتفاع نسبة التبخر فى منطقة الدراسة ولاسيما المرتفع جدا فى شهور الصيف(يونيه ويوليو وأغسطس) والتي تمثل فصل الصيف وهي مرتبطة بارتفاع درجات الحرارة وموقع منطقة الدراسة والضوابط المناخية الأخرى، وقد ساهم هذا العامل وبشكل كبير فى زيادة كميات الملوحة ، حيث إن ارتفاع التبخر يزيد من حاجة المحاصيل الزراعية للمياه وتزداد معها الأملاح المترسبة أو الصاعدة بفعل الخاصية الشعرية إلى السطح ، فنلاحظ بعد عمليات الري ظهور طبقات ملحية بيضاء نتيجة لتراكم الأملاح بعدها وهي مرتبطة بكميات المياه المضافة ونوعيتها وتكرارها، وقد ظهرت الطبقات البيضاء فى النظام الأرضى .

مجمل القول أن قلة سقوط الأمطار وانعدامها فى معظم شهور السنة قد انعكست على أنحاء المنطقة فى سيادة المناخ الجاف، وتشير النتائج أيضا إلى عجز واضح وكبير فى الموازنة المائية للتربة، لاسيما فى الشهور الحارة التى ينعدم سقوط الأمطار فيها، فنجد أن نسبة العجز المائى المناخى تصل أعلاها فى أشهر يونيه ويوليو وأغسطس، بينما أشهر ديسمبر ويناير وفبراير تعطى أقل نسبة فى العجز المائى المناخى.

تؤثر الرياح فى زيادة كميات الملوحة ورداءة تركيب التربة في منطقة الدراسة وخاصة عندما تهب في فصل الصيف الجاف والحار، إذ تؤدي إلى زيادة معدل التبخر وجفاف التربة وذبول المحاصيل الزراعية، فضلا عن أن زيادة سرعتها تزيح طبقة الهواء السطحية الرطبة ليحل محلها هواء أكثر جفافاً يؤدي إلى زيادة فعل الخاصية الشعرية. فتزداد حاجة المحاصيل الزراعية لمياه الرى كلما زادت سرعة الرياح وبذلك تزداد عدد الريات للمحاصيل الزراعية خلال فصل الصيف خاصة لاسيما وان كمية المياه تكون غير ثابتة وتحتوي على نسب معينة من الأملاح. وباستمرار عملية الري وما يصاحبها من ارتفاع في قيمة التبخر ودرجات الحرارة والجفاف وهبوب الرياح، فان تلك الأملاح تأخذ بالترسيب وبمرور الزمن تتحول أرض زراعية واسعة منتجة إلى أرض متملحة خاصة الأراضي التي تروى بطريقة الري بالغمر بسبب سوء استخدامها التي تتمثل بإعطاء المحاصيل مياه ري تفيض عن حاجتها بشكل يعمل على زيادة فاعلية الخاصية الشعرية وبالتالي تراكم المزيد من الأملاح في منطقة الدراسة.

12 الخاتمة

لقد كشـفت الدراسـة أن للمناخ تأثير في زيادة نسـبة الملوحة من خلال ارتفاع درجات الحرارة التي تزيد من عملية التبخر وتقلل من نسـبة الرطوبة ، مما يؤدي إلى زيادة كميات المياه المسـتخدمة في الري والذي يعمل على ارتفاع المياه الجوفية عن طريق الخاصـية الشـعرية فتتراكم الأملاح قرب السطح مكونة أشكال مختلفة وألوان متعددة، كما إن معدلات درجات الحرارة ملائمة لزراعة المحاصـيل المختلفة وبالتالى تتنوع المحاصيل ، أما كمية الإشعاع الشمسي فتعد مرتفعة فى محطات منطقة الدراسـة ، حيث لها الأثر الكبير في زيادة حرارة الأرض ورفع كمية التبخر، وبالتالى إرتفاع كمية الأملاح في التربة ، كما تعد كمية الأمطار السـاقطة قليلة وهي غير كافية لإتمام عملية غسـيل التربة مما يزيد من كمية الأملاح في التربة .

يعد المناخ عامل مهم فى تكوين التربة وخاصـة عنصـرى الحرارة والمطر ، حيث إن ارتفاع درجات الحرارة تؤدى الى ارتفاع فى نسـبة المواد العضوية بمنطقة الدراسة ، ويترتب على المطر فى فصل الشتاء حدوث عملية الغسـيل ونقل للأملاح الى الطبقات تحت السـطحية واذابة كربونات الكالسيوم بينما كان لإنعدام المطر فى فصل الصيف الأثر الأكبر فى نشـاط عملية التملح حيث ينتمى مناخ المنطقة إلى المناخ الجاف ، وتهب الرياح على منطقة الدراسـة من اتجاهات متعددة إلا أن الإتجاه السائد طول العام هو الإتجاه الشمال الغربى، ويعد فصل الشتاء هو فصل المطر الرئيسـى ،ويزيد هبوب العواصـف الرملية خلال فصـلى الشـتاء والربيع ، ويعد فصـل الصـيف من أكثر الفصـول التى تزيد فيه نسـبة الإشعاع الشمسى، ومن خلال دراسة تصنيف ومواصفات تربة منطقة الدراسة تم التوصل إلى الإستنتاجات الآتية :-

1 – تعد منطقة الدراسـة جزءاً من سـهل شـمال الدلتا إذ يكون سـطحها مسـتوياً تقريباً ، وإن نوع التربة فى منطقة الدراسـة هي من نوع الترب المنقولة ؛إذ أن هذه الرواسـب قد حملها نهر النيل والبحر فى جزئها الشمالى.

2 – تمتاز التربة في منطقة الدراسة بأنها تربة ذات نسيج طيني،فضلاً عن كونها تربة رملية فى الجزء الشمالى.

3- إرتفاع نسبة الملوحة في بعض الأراضي في منطقة الدراسة ، بسبب الطريقة الخاطئة التي يسـتخدمها المزارعين مثل عدم إسـتخدام الكميات الكافية للري وإعطاء الأرض أكثر مما تحتاج ، بالإضـافة إلى سـوء

إســتغلال الصــرف وجهل المزارعين بالطريقة الصــحيحة لاســتخدام الأسمدة.

5- تتمتع المنطقة بنشــاط زراعي كثيف ، ولاسـيما بسـاتين الحمضـيات والنخيل ، مما دفع الفلاحين إلى إستخدام الأسمدة الكيمياوية والعضـوية (الحيوانية) لتعويض مافقد من العناصر الغذائية في التربة .

13 التوصيات

من خلال ما تقدم يوصـي بعدد من التوصـيات التي نراها مناسبة وجديرة بالدراسة:-

1 - الزيادة أو التوسع في القيام بالدراسات الحقلية لمنطقة الدراسة بشكل مفصـل ودقيق للوصـول إلى نتائج تسـاعد فيما بعد على إسـتخدام الطريقة الصحيحة لإستغلال التربة والحفاظ عليها من إرتفاع نسبة الملوحة .

2 - إقامة محطات زراعية في أنحاء منطقة الدراسـة بهدف إعطاء بيانات أكثر دقة وتوظيفها بشـكل جيد فى زراعة منطقة الدراسـة تناسـب الملوحة المتوسطة والعالية.

3 - الاهتمـام بتوعيـة المزاعين عن طريق وســـائل الإعلام المختلفـة ، وبواسطة المنظمات الشعبية والمهنية لإتباع الوسائل الصحيحة في حراثة المزروعات وريَها وتجنب كل ما من شـــأنه الإضـــرار بالتربة للحد من تدهور وتدني إنتاجيتها .

5 - حث المزارعين على عدم الإكثار من الري الزائد عن حاجة التربة .

6 - المحافظة على خصوبة التربة وزيادة إنتاجيتها ينبغي إستعمال الدورة الزراعية المناسـبة وكذلك إختيار المحاصـيل الزراعية على وفق أسـس محددة وذلك بملاحظة نوعية التربة وملوحتها والإهتمام بعمليات خدمة التربة كالحراثة الجيدة والتعديل والتسوية .

المراجع

أولا المراجع العربية

الإحصاءات والتقارير

-الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم البيانات الإحصائية ،غير منشورة ،القاهرة ،الفترة 1974-2015.

الخرائط والأطالس:

-الخرائط الطبوغرافية للدلتا مقياس رسم 50.000:1

-الأبحاث:

1-عماشة ،صلاح معروف(2013): الضوابط المناخية للعجز المائى فى شبه جزيرة سيناء ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الواحد والخمسون.

2- عماشة،صلاح معروف(2007): الموارد المائية وتقييم التربة فى منطقة عيون موسى بسيناء، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 43، ص71-111.
3-عماشة ،صلاح معروف (2004): التحليل المكانى لخريطة ملوحة التربة فى محافظة كفر الشيخ بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد 42
4- علام،عبدالله (2002): جيمورفولوجية الساحل الشرقى للبحرفيما بين رأس مسعود ورأس أم ريس فى المملكة العربية السعودية ، مجلة الإنسانيات ، كلية الأداب ، فرع دمنهور ، جامعة الإسكندرية ، العدد9.

الرسائل الجامعية:

1-الفهداوى عباس طراد ساجت (2016): أثر المناخ فى خصائص التربة لقضائى بدرة والحى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ،كلية التربية، جامعة واسط، العراق.
2-التهامى محمد أحمد(2014) : السبخات بشمالى دلتا النيل ، دراسة جيموروفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية – جامعة المنصورة ، تناولت السبخات وتوزيعها والعوامل المؤثرة فى تكوينها .
3- محسوب عمرو(2009) : جيموروفولوجية السهل الساحلى لدلتا النيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس ، تناولت جيموروفولوجية المنطقة الشاطئية والخصائص الموفومترية والسبخات والكثبان الرملية والبحيرات .
4- الموسرى ،نصر (2005): التباين المكانى لخصائص ترب محافظة البصرة، دراسة فى جغرافية التربة ،رسالة دكتوراة ،غير منشورة ،قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة البصرة.
5- العامرى ،اسماعيل (2005): التباين المكانى لخصائص التربة فى ناحيتى بهزر وبنى سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية ، قسم الجغرافيا ، كلية التربية ، جامعة بغداد.
6- مرغنى ،على (1989) : جيموروفولوجية الشريط الساحلى لدلتا النيل بين فرعى دمياط ورشيد ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة القاهرة.

الكتب :

1 -عماشة ،صلاح معروف (2018):علم البيدوجغرافية (جغرافية التربة)(الماهية ، ومناهج وأساليب الدراسة ومراحل التطور) ، جامعة دمياط ، تحت النشر.
2 -عبيدان، محمد حسن (2010): الكثبان الرملية ، الهيئة العامة لإدارة وتنمية البادية ،سوريا.
-شحادة ،نعمان (2009): علم المناخ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،ط1.
3-الخطيب ، السيد أحمد (2006): أساسيات علوم الأراضى ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية.
4 - شرف محمد ابراهيم حسن (2004) : الارض والموارد والانتاج دراسة تحليلية مقارنة ، مطبعة مؤسسة شباب الجامعة ، الاسكندرية ، مصر.
5 -محمود، حرب أحمد (2003): تقييم الموارد الطبيعية فى حوض وادى الريان ،رسالة ماجستير غير منشورة ،الجامعة الأردنية ، الأردن.
6- البنا ،على (2003):المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية ، دار الفكر للطباعة والنشر ،القاهرة.
-جودة حسنين جودة (2002) الأراضى الجافة وشبه الجافة ، دار المعرفة الجامعية.
7 -جويفل وآخرون (2000): أساسيات علم الأراضى ، دار الفكر العربى ، القاهرة ،مصر.
8 -عباس ،محمد خضر (1989) نشوء مورفولوجيا التربة ، جامعة الموصل، العراق.
9- شحادة، نعمان (1988): ا لجغرافية المناخية ,(علم المناخ), ط1, دار العلم للطباعة والنشر, دبي .
10- فضيل عبد خليل ،الوائلى علوان جاسم (1985) :علم البيئة،مطبعة جامعة الموصل ، الموصل.
11- الشلش ،على حسين (1981) : جغرافية التربة ، جامعة البصرة.
12- فايد،يوسف عبد الحميد(1982) جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، القاهرة ،مصر.
13- أبو العينين (1980)، دراسة فى الجغرافية الطبيعية ، دار النهضة العربية ،بيروت ،لبنان.

ثانيا المراجع الأجنبية:

1-Ali, R.R., Abd El-Rahman, M.A. and Elsemary, M.A. (2008) "Remote Sensing and GIS Based Soil

Mapping and Capability Classification of Idko–Rasheed Area, North Delta, Egypt", Egy pt.J .Soil S ci.48. No.1, pp.95-105.

2-Charles c.plmmer,dianae h.carlson,david mc(2007): geary,physical geology ,eleventh education , mcgraw-hill higher education,new yourk , p133.

3-Abdel-Kader, F.H and Ramadan, H.M. (2005) "Land Degradation Indicators for Nile Delta", Egy pt.J .S oil S ci.45,No4, P.439-460.

4-Patrick Lavelle , Alister V.spain (2005):Soil Ecology , Springer link, London.4

5--Amasha, S.M.A.,(2001):Soil formation and soil characteristics the northern plain in north Sinai governorate,university of leeds ,PH unpuplished Doctor of philosophy ,school of geography.

6- Zahran, M.A., Taha, A. , Mashaly, I.A. and Abdel-Daiem, A.A. (1999)"Environmental Development of Deltaic Coastal Belt of Egypt in Zaki M.Zaghloul and Moharem M.Elgamal , ed., "Deltas, Modernand Ancient", is a selection of chosen papers in Mansoura University, First International Symposiumon the Deltas, Cairo, Egypt, pp.63-72

7- K.Watton,(1977): The ARID Zones, university of Aberdeen , London, P18.7

8-Conrad,V.and Pollok,I .w, (1950):Methods in climatology university press,p.296-300.

9-Alaily, F., (1993): Soil Association and Land suitability maps of the Western Desert, SW, Egypt, Catena Supplement, v.26, pp p p123-153.

10-Abood, S.S.,(1983): Terrain classification and selected soil properties of part of Al Zubair, Southern Iraq, unpublished, Ph.D thesies, Unversity of Keele, UK.

Scientific Journal of Faculty of Arts 10 (3) 2021, 33 - 79
المجلة العلمية لكلية الآداب
https://artdau.journals.ekb.eg/

The Impact of Climate Controls on Certain Soil characteristics in Northern Egyptian Delta Using Geographic Information Systems
"An Applied Study"

Ola El-Sherbiny, S. El-Sherbiny [(1)] Salah Maarouf Abdo Amasha [(2)]
[(1)] assistant lecturer, [(2)] Professor of Natural Geography and GIS , Department of Geography, Faculty of Arts, Damietta University

Abstract

This research addressed the impact of climate on soil characteristics in the North of Delta. This impact included: solar radiation, temperature, wind, rain, evaporation, water budget presentation of soil, and statistical analysis of the relationship between climate controls and soil. This study came to identify the spatial analysis of climatic controls, and their impact on the properties of the soil of the study area, which is one of the indicators of the process of agricultural stability and determining its future areas, and accordingly this study takes four main dimensions represented in the following: Knowing the climatic characteristics of the study area for the period (1974-2015) Extracting and measuring climatic controls and their impact on soil properties. Determining the water surplus and deficit to benefit in evaluating the study area, develop a set of proposed and possible solutions to address the problems of soil properties that can be practically applied in the study area under its natural conditions and the techniques that can be followed for future development.

Keywords:
Soil moisture - water budget - water deficit - drought coefficient - continental degree

Article history:
Received 10 May 2021
Received in revised form 18 Jun 2021.
Accepted 7 July 2021